

MEMOIRE

SUR

LE PASSAGE DE VENUS,

OBSERVÉ LE 3 JUIN 1769;

POUR servir de suite à l'Explication de la Carte
publiée en 1764.

*Par M. DE LA LANDE, Lecteur Royal en Mathématiques ;
Membre de l'Académie Royale des Sciences de Paris,
de la Société Royale de Londres, de l'Académie Impé-
riale de Petersbourg, de l'Académie Royale des Sciences
de Prusse, de l'Académie des Arts, établie en Angleterre,
Censeur Royal, &c.*



A PARIS.

M. DCC. LXXII.



REALE OFFICIO TOPO-

1870, 1871, 1872



M É M O I R E
S U R
LE PASSAGE DE VENUS
OBSERVÉ LE 3 JUIN 1769.



LE Passage de Venus sur le Soleil, observé en 1761, n'ayant pu procurer les avantages que les Astronomes s'en étoient promis, on songea de bonne heure à se préparer pour celui de 1769 : il présentoit heureusement des positions si favorables pour l'observation, que la paralaxe du Soleil pouvoit se déterminer par son moyen, avec plus de précision & d'avantage que par celui de 1761. En conséquence, je publiai dès 1764, une Mappemonde ; dans laquelle étoient marquées les circonstances de ce Passage sur toute la surface de la Terre. Je donnai, dans le XI^e. Livre de mon Astronomie, la méthode que je m'étois faite pour tracer toutes ces lignes ; & en publiant cette Carte, j'y joignis un Mémoire, où j'indiquai tous les voyages qu'il seroit utile d'entreprendre pour tirer parti de cette importante observation.

J'ai eu la satisfaction de voir accomplir tous les projets que j'avois formés pour le progrès de l'Astronomie dans cette occasion. Toutes les Puissances ont concouru à les favoriser ; & parmi le grand nombre de voyages qui ont été entrepris pour cette observation, il y en a cinq qui ont réussi assez complètement pour ne laisser presque rien à désirer.

J'ai attendu, pour en rendre compte au Public, le résultat des dernières observations, qui ne sont arrivées que vers la fin de 1771 ; & je puis rassembler actuellement toutes celles qui ont été faites sur la sur-

A ij

face de la Terre, le jour de ce célèbre Passage. Je me contenterai d'en donner ici la partie la plus essentielle : mais j'indiquerai les sources où l'on pourra trouver de plus grands détails, en faveur de ceux qui voudroient se livrer à de plus amples discussions.

J'ai réuni les Observations de l'Eclipse de Soleil à celles du Passage de Venus, parce qu'elles ont été faites le même jour, par toute l'Europe, & qu'elles ont servi pour la plupart à déterminer les longitudes dont nous faisons usage pour le Passage de Venus.

J'y ai joint les résultats que j'ai tirés de toutes les observations concluantes ou décisives, après les avoir toutes comparées entre elles de plusieurs manières.

OBSERVATIONS FAITES DANS NOTRE CONTINENT.

Je commence par les observations qui ont été faites à Paris ou dans les environs. Il n'y avoit aucun pays où l'on eut fait plus de préparatifs, & où l'on ait vu plus d'Observateurs impatiens de réussir. Je m'étois établi dans la lanterne qui est au dessus de la coupole du Collège Mazarin, avec une bonne lunette achromatique de 3 pieds & demi, à grande ouverture ; & M. l'abbé Marie avec un bon télescope. Plusieurs autres Observateurs étoient placés sur la Terrasse inférieure ; entre autres, M. Dagelet, qui depuis quelques années s'occupe avec moi d'Astronomie, & qui observa plusieurs positions de Venus avec un quart de cercle. Mais le moment décisif du contact intérieur de Venus nous fut dérobé par un filet de nuages qui couvrit le bord supérieur du Soleil 35" trop tôt, & qui se dissipa 40" trop tard. M. Jeaurat éprouva le même inconvénient à l'Ecole Royale Militaire : heureusement une espede de parallaxe dans le nuage, fit qu'à l'Observatoire Royal, le bord du Soleil se montra dans le moment qui étoit le plus intéressant.

M. Cassini, & plusieurs autres Astronomes ou Amateurs étoient à l'Observatoire Royal ; M. Messier au Collège de Louis-le-Grand, rue S. Jacques, à Paris, avec M. Baudouin, Maître des Requêtes, &c. Voici les résultats des principales observations, réduites au Méridien de l'Observatoire Royal.

M. Messier, avec une excellente lunette achromatique de 12 pieds, détermina, à une ou deux secondes près, le contact intérieur à	7h 38' 43"
M. Duféjour, avec une lunette achromatique de M. de l'Etang, qui équivaloit à une lunette de 6 ou 7 pieds, à l'Observatoire Royal,	7 38 43
M. Cassini de Thury, avec une lunette achromatique de 3 pieds $\frac{1}{2}$, <i>Mém. de l'Acad.</i> 1769, p. 229,	7 38 53
M. le Duc de Chaulnes, avec une semblable lunette, <i>Mém. de l'Acad.</i> 1769, p. 529,	7 38 58
M. Maraldi, avec une lunette achromatique de 3 pieds,	

faite à Paris, observa, à 10^h ⁵ près, *Mém. de l'Acad.*
 1769, p. 245, 7^h 38' 50^u

Venus se coucha à 7 56 46

Le lendemain M. de Thury, avec sa lunette achromatique, observa le commencement de l'Eclipse à . . . 18 46 49

M. Duféjour & M. Duvaucel, quelques secondes plus tard.

M. Maraldi observa le commencement de l'Eclipse à . . . 18 46 54
 & la fin à 20 27 11

M. Messier observa la fin 20 27 24

M. Jeaurat à l'Ecole Militaire, 7^h $\frac{1}{4}$ à l'ouest de l'Observatoire, observa le commencement, . . . 18 46 40
 & la fin à 20 27 4

M. de Fouchy, M. de Bory, M. Bailly & M. l'abbé Bourriot étoient à Passy, dans le Cabinet de Physique du Roi, qui est à l'Hôtel de Passy, occupé par Dom Noël, où ils trouverent toutes les facilités nécessaires pour faire l'observation. Cet Observatoire est à 14^u $\frac{1}{2}$ à l'ouest de celui à Paris.

M. de Fouchy & M. Bailly avoient deux bons télescopes de 30 pouces de foyer, avec 4 pouces $\frac{1}{2}$ d'ouverture, faits par Dom Noël. M. de Bory se servoit d'une lunette achromatique de M. de l'Etang, de 5 pieds, avec 2 pouces d'ouverture. Dom Noël avoit un télescope de 4 pieds, & M. l'abbé Bourriot une lunette achromatique de 6 pieds, faite par lui-même avec beaucoup de soin, portant 27 lignes d'ouverture. Les nuages empêcherent de voir exactement le contact extérieur ou le premier contact de Venus; mais le second contact fut observé de la manière suivante :

M. de Bory annonça le premier que le bord de Venus avoit quitté le bord du Soleil : il étoit 7^h 38' 47^u $\frac{1}{4}$, temps vrai, réduit au Méridien de l'Observatoire Royal.

M. de Fouchy, qui l'avoit observé comme lui, & qui n'avoit attendu pour le dire que le temps de pouvoir mieux s'en assurer, affirma que Venus s'étoit en effet détachée du bord du Soleil à 7^h 38' 47^u $\frac{1}{4}$, ou du moins qu'il n'y avoit pas plus de 2^u : tous les Observateurs en portèrent le même jugement; en sorte que le contact est arrivé à 7^h 38' 45^u $\frac{1}{4}$. Cela ne diffère que de 2^u de ce que M. Messier avoit trouvé à Paris : & comme la lunette de M. Messier étoit plus forte qu'aucune de celles qui ont servi dans cette observation, je supposerai, pour établir une comparaison & une égalité, que le contact est arrivé à Paris à 7^h 38' 45^u.

M. de Fouchy observa l'Eclipse de Soleil . . . 18^h 46' 42^u
 . . . 20 27, 2

M. l'abbé Bourriot, avec sa lunette achromatique de 6
 pieds, 18 46 42
 20 27 4

M. Bailly, avec le télescope de 30 pouces, . . .	$\left. \begin{array}{l} 18^h 46' 37'' \\ 20 \quad 27 \quad 5 \end{array} \right\}$
M. de Bory, avec la lunette achromatique de 5 pieds, $\left. \begin{array}{l} 18 \quad 46 \quad 42 \\ 20 \quad 27 \quad 6 \end{array} \right\}$	
Dom Noël, avec son télescope de 4 pieds, . . .	$\left. \begin{array}{l} 18 \quad 46 \quad 42 \\ 20 \quad 27 \quad 8 \end{array} \right\}$
<i>Mém. de l'Académie 1769, p. 531 & suiv.</i>	

M. Bailly juge qu'il faut ôter 5'' des temps estimés pour le commencement de l'Eclipsé. On peut voir les conclusions que j'ai tirées des observations de l'Eclipsé de Soleil, dans les *Mémoires de 1769, page 428*. Le résultat est que la conjonction vraie est arrivée le 3 à 20^h 30^m 48'' de temps vrai, dans 2^a 13^o 51' 55'' de longitude, avec 55' 33'' de latitude boréale. Les calculs de longitudes faits pour les autres pays, par le moyen de la même Eclipsé, se trouvent dans la *Connoissance des Temps de 1773*.

M. Le Monnier se transporta au Château de S. Hubert avec M. de Chabert, pour faire cette observation devant le Roi. (*Mém. de l'Ac. 1769, p. 187*). Ils étoient sous une latitude de 48^o 43' 25'', éloignés du Méridien de Paris, de 1' 56'', ou 1' 58'' à l'occident de Paris,

M. Le Monnier, avec une lunette achromatique de 10 p. $\frac{1}{2}$ & 42 lignes d'ouverture, observa le contact intérieur, 7h 34' 56'' $\frac{1}{2}$	
M. de Chabert, avec une lunette de 18 pieds & 28 lignes d'ouverture,	$\left. \begin{array}{l} 7 \quad 35 \quad 32 \frac{1}{2} \\ 20 \quad 24 \quad 44 \end{array} \right\}$

Eclipsé de Soleil observée au même lieu,	$\left. \begin{array}{l} 18 \quad 45 \quad 51 \\ 20 \quad 24 \quad 44 \end{array} \right\}$
--	---

Au Château de Saron, latit. 48^o 34' 2'', 5' 35'' à l'orient,

M. le Président de Saron, avec une lunette achromatique de 3 pieds $\frac{1}{2}$, grossissant 68 fois, observa le second contact, à 10'' près,

L'Eclipsé de Soleil,	$\left. \begin{array}{l} 7 \quad 44 \quad 0 \\ 18 \quad 53 \quad 8 \\ 20 \quad 32 \quad 15 \end{array} \right\}$
--------------------------------	--

A Rouen, M. Bouin, Correspondant de l'Académie, contact intérieur,	$\left. \begin{array}{l} 7 \quad 33 \quad 45 \\ 7 \quad 33 \quad 40 \end{array} \right\}$
--	---

M. du Laque,	$\left. \begin{array}{l} 7 \quad 33 \quad 40 \\ 7 \quad 35 \quad 8 \end{array} \right\}$
------------------------	--

A Toulouze, M. d'Arquier estima le second contact à	$\left. \begin{array}{l} 7 \quad 35 \quad 8 \\ 18 \quad 39 \quad 20 \\ 20 \quad 9 \quad 14 \end{array} \right\}$
---	--

Mais le Soleil étoit fort près de l'horizon, & très-mal terminé.

M. Garipuy, dans un autre observatoire, ne vit le second contact qu'à	$\left. \begin{array}{l} 7 \quad 35 \quad 30 \\ 20 \quad 9 \quad 8 \end{array} \right\}$
---	--

A Caën, latit. 49 ^o 11' 10'', & oh 10' 47'' occ. de Paris, télescope de 17 pouces de foyer,	$\left. \begin{array}{l} \text{Fin de l'Eclipsé à} \\ \text{Premier contact,} \\ \text{Deuxieme contact,} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 7 \quad 35 \quad 30 \\ 7 \quad 9 \quad 20 \\ 7 \quad 27 \quad 43 \end{array}$
--	---

7

A la Mission , près de Caën , M. de Rochefort ,
 Deuxieme contact , 7h 27' 7¹/₂
 M. Pigott , lunette achromatique de 6 pieds ,
 Premier contact , 7 9 38 ¹/₂
 Deuxieme contact , 7 26 24 ¹/₂
 La distance des bords étoit sensible 3 ou 4" plus tard.
 A Kergars près de Hennebon & de l'Orient , M. d'Après
 de Manneville , 22' 0" à l'occident de Paris , *lat. 47° 48' 00"*
 Contact intérieur à 7 15 55
 Fin de l'Eclipse , . 20 0 34.

J'avois engagé M. l'abbé Faugere, qui demeure à Bordeaux , à faire l'observation de ce Passage ; & il s'y prépara de la maniere la plus exacte. Je lui avois choisi un télescope de 32 pouces, fait à Paris par M. Gonichon , & une pendule de M. Lepaute. De son côté, il avoit fait exécuter lui-même un quart de cercle de 3 pieds & demi de rayon, qu'il avoit divisé avec soin, & auquel il avoit appliqué une bonne lunette.

La ville de Bordeaux ne lui fournissant pas de lieu commode vers le couchant , il se transporta chez M. de Secondat, fils du célèbre Président de Montesquieux , qui desiroit que cette observation fût faite avec soin dans la terre de la Brede, dont la latitude se trouve de 44° 40' 43", & la distance en temps au méridien de Paris, 11' 36" ¹/₂ à l'occident. Il observa le contact à 7h 27' 16" : il faut en ôter 2", à cause de l'effet de la parallaxe ; & l'on a 7h 38' 50" ¹/₂ pour Paris.

M. de Larroque, Inspecteur de la Jauge des bâtimens de mer, a fait aussi la même observation à Bordeaux , avec un télescope Grégorien de 27 pouces de longueur. Il a trouvé le contact intérieur de Venus à 7h 27' 5", le commencement de l'Eclipse à 18h 30' 49", & la fin à 20h 4' 11".

Je desirois sur-tout d'avoir des observations de ce Passage, faites dans les parties les plus occidentales du Royaume, où la hauteur du Soleil devoit être plus considérable , & l'irrégularité des réfractions moins sensible. J'avois envoyé une pendule & une lunette à M. Romme, qui s'étoit chargé de faire cette observation à Rochefort, mais qui ne put voir le Soleil.

A Brest, latitude 48° 23' 0", 0h 27' 8", ou 17' 30" à l'occident de Paris.

M. de Verdun , avec une lunette ordinaire de 16 pieds ,
 contact intérieur , avec ondulation , 7h 11' 36"

M. Fortin , avec une lunette achromat. de 5 pieds , 7 11 43

M. Blondeau , avec une lunette achromatique de 5 pieds ,
 dans un autre observatoire, par un temps très-pur , 7 12 4

M. Duval le Roy , avec une lunette ordinaire de 14 pieds ,
 dans le même endroit , 7 12 7

L'effet de la parallaxe à Brest ne surpasse celui de Paris que de 2" ¹/₂ qu'il faut ôter de la différence des méridiens connue d'ailleurs, pour pouvoir

réduire l'observation de Brest à celle de Paris. *Mém. de l'Académie*, 1769, p. 546.

Fin de l'Eclipsé de Soleil, par M. Fortin, 19^h 56' 44"
 Par M. le Roy & M. Blondeau, 19 56 33

En adoptant l'observation de M. de Verdun, & en supposant Brest à 27' 8" de Paris, comme on le trouve par la fin de l'Eclipsé observée par M. Fortin, l'on a le contact réduit à Paris, 7^h 38' 45". L'observation de Bordeaux donne 7^h 38' 50" $\frac{1}{2}$. C'est la même seconde que suivant M. Maraldi à Paris : mais comme plusieurs observations donnent 43", je m'en tiens en nombres ronds à 7^h 38' 45" pour Paris.

Cette observation a été faite encore à Calais, par M. le Prince Duc de Croy, conjointement avec M. de Fourcroy, Ingénieur en chef à Calais, & Correspondant de l'Académie ; par M. l'abbé Diquemare, au Havre de Grace ; par M. Simonin & le P. Theodore d'Almeida à Bayonne ; par M. de Relingue, Ingénieur du Roi, à Montreuil sur mer ; par M. Tournant, à Laon ; par M. de Nantia, près de Nancy, &c.

Il n'y avoit pas moins d'empressement parmi les Anglois pour l'observation du Passage de Venus : elle fut faite en plusieurs endroits de Londres, & sur-tout à l'Observatoire Royal de Greenwich, Latitude 51° 28' 40", & oh 9' 16" à l'occident de Paris.

M. Maskelyne, avec un excellent télescope de 2 pieds
 de foyer, qui grossissoit 140 fois,

Premier contact, à 5" près, à la hauteur de 7° 3' 7^h 10' 58"
 Second contact, à 3" près, à 4° 33' de hauteur, 7 29 23
 Commencement de l'Eclipsé de Soleil, . . . 18 38 54
 Fin de l'Eclipsé, 20 23 30

M. Horsley, lunette achromatique de 10 pieds,

Premier contact, 7 10 44
 Deuxieme contact, 7 29 28
 7 10 37
 7 29 48
 18 39 9
 20 23 33

M. Dunn, lunette achromatique de 3 pieds $\frac{1}{2}$, . . .

Dans une autre salle de Greenwich,

M. Hitchins, avec un télescope de 6 pieds, plus fort que
 tous les autres,

Premier contact, 7 10 54
 Deuxieme contact, 7 28 57
 Fin de l'Eclipsé, 20 23 35

M. Hirst, télescope de 2 pieds, 7 11 11
 7 29 18

Dans une troisieme salle de l'Observatoire,

M. Dollond, lunette achromatique de 3 pieds $\frac{1}{2}$, . . . 7 11 19
 7 29 20
 M. Nairne,

M. Nairne, télescope de 2 pieds, ⁹

Premier contact, 7h 11' 30"
Deuxieme contact, 7 29 20

Avec la lunette dont M. Dollond s'étoit servi, M. Hitchins observa le commencement de l'Eclipse de Soleil à 18h 38' 59". J'ai rapporté la fin ci-dessus, observée avec le grand télescope de 6 pieds de foyer.

A Londres, M. Canton observa dans Spital-square, 17" à l'occident de l'Observatoire de Greenwich, ou 9' 33" à l'occident de Paris, avec une lunette qui grossissoit 95 fois. *Philosoph. Transact.* 1769, page 193,

Premier contact, 7h 10' 44"
Second contact, 7 29 15
Commencement de l'Eclipse, . . . 18 38 50
Fin de l'Eclipse, 20 23 17

M. Hirst, qui avoit observé le Passage de 1761 à Madras, avec un télescope de 2 pieds, qui grossissoit 55 fois,

Premier contact, 7 11 11
Second contact, 7 29 18

M. Aubert, dans Austin-Friars, 3" à l'est de Saint-Paul, ou 9' 35" à l'ouest de Paris, avec un télescope de deux pieds, qui grossissoit 110 fois. *Philosoph. Transf.* 1769, pages 228 & 378.

Premier contact, 7 10 28
Second contact, 7 29 0
Le bord du Soleil ne parut fermé qu'à 7 29 6

A Kew, 10' 30" à l'occident de Paris, M. le Docteur Bevis, avec un bon télescope de 3 pieds $\frac{1}{2}$ de foyer, qui grossissoit 120 fois. *Philosoph. Transf.* 1769, page 190,

Premier contact, 7 9 59
Venus parut toute entiere sur le Soleil à . . . 7 28 8
Rupture du ligament, 7 28 17
Commenc. de l'Eclipse, peut-être 2 ou 3" trop tard, 18 36 16
Fin de l'Eclipse exactement, 20 22 33

Cette observation est la dernière que j'ai reçue de M. le Docteur Bevis, l'un des plus habiles Astronomes d'Angleterre, Secrétaire de la Société Royale de Londres pour la partie étrangère, & Correspondant de l'Académie des Sciences. Il étoit né le 31 Octobre 1695, & il est mort en 1771.

M. Bevis avoit fait ses études de Médecine à Oxford; il étoit très-bon Naturaliste, & même habile Médecin, quoiqu'il eût peu pratiqué; il avoit aussi de l'érudition, & se rappelloit aisément les plus beaux passages des Auteurs, qu'il débitoit avec beaucoup de feu & d'intelligence: mais son goût dominant étoit celui de l'Astronomie: il fit beaucoup d'observations depuis 1738 jusqu'en 1742 à Newington, dans l'Observatoire & avec les instrumens de M. Campbell, qui partit ensuite pour

B

la Jamaïque. Il étoit de la plus grande activité pour les Comètes & les autres observations nouvelles. Il observa souvent à Greenwich avec M. Halley, qui étoit son ami, de même que Short, Graham, Simpson, &c. Il avoit dressé de nouvelles Cartes Célestes sous le nom d'Uranographie, qui sont gravées, mais qui n'ont jamais été publiées, à cause des contestations élevées entre le propriétaire des cuivres & ses créanciers. Il y a divers Mémoires ou Observations de lui dans les *Transactions Philosophiques*; mais en général il travailloit peu, aimant la société, & passant volontiers son temps à voir & à obliger ses amis de près & de loin: j'en ai eu des preuves plus d'une fois. Il avoit épousé dans sa jeunesse une veuve riche; mais qu'il perdit quatre ans après; & sur la fin de sa vie, il étoit peu à son aise; mais la douceur de son caractère & la gaieté de son humeur n'en étoient point altérées. On me permettra cette digression sur la mémoire d'un ami que je n'ai pu citer sans y mêler des regrets.

L'observation de M. Bevis 7h 28' 17" réduite à Paris, donne 7h 38' 47"; car il n'y a aucune différence sensible pour l'effet de la parallaxe, entre Londres & Paris. C'est quatre secondes de plus que suivant l'observation de M. Messier.

M. Harris, à Windsor, avec un télescope de 18 pouces fait par Short, qui grossissoit 125 fois, latit. $51^{\circ} 28' 15''$, long. oh
11' 40" $\frac{1}{2}$, Premier contact à 7h 8' 29" $\frac{1}{4}$

Second contact, avec l'équipage
qui grossissoit 55 fois, 7 26 37 $\frac{1}{2}$

Au Château de Shirburn, latit. $51^{\circ} 39' 22''$, & oh 13'
13" à l'occident.

Milord Maclesfield, avec une lunette achrom. de 3 pieds $\frac{1}{2}$,
Second contact, 7 25 28 $\frac{1}{4}$

M. Bartlett, très-bon Observateur, avec une lunette de
14 pieds, 7 25 26
Commencement de l'Eclipse, 18 34 57
Fin de l'Eclipse, 20 19 34

A Oxford, M. Hornby, avec une lunette de 12 pieds,
latit. $51^{\circ} 45' 15''$, long. oh 14' 20" occid.
Second contact, 7 24 13 $\frac{1}{4}$
Commencement de l'Eclipse, 18 33 45
Fin de l'Eclipse, 20 18 42 $\frac{1}{2}$

M. Clare, lunette achrom. de 6 pieds,
Second contact, 7 24 28

M. Lucas, lunette achrom. de 6 pieds,
Commencement de l'Eclipse, 18 33 47
Fin de l'Eclipse, 20 18 37

M. Sykes, lunette achrom. de 3 pieds $\frac{1}{2}$,
Premier contact, 7 6 0
Second contact de Venus, 7 24 22

M. Shuckburgh,

Second contact de Venus,	7h 24'	25 ¹¹ / ₂
Commencement de l'Eclipse,	18 33	51
Fin de l'Eclipse,	20 18	38

M. Nikitin, avec un télescope de 10 pouces,

Second contact,	7 24	15 ¹ / ₂
-----------------	------	--------------------------------

M. Williamson, avec une lunette de 8 pieds,

	7 24	10 ¹ / ₂
--	------	--------------------------------

Voy. *Philos. Transact.* 1769, page 172.

M. Horsley, avec un télescope de 18 pouces, *ibid.*

page 187,

Premier contact,	7 5	39 ¹ / ₄
Second contact,	7 24	28 ¹ / ₄

M. Ludlam, près de Leicester, avec une lunette achromatique de 33 pouces de foyer, qui grossissoit 54 fois, latit. 52° 37' 3¹¹/₂, & oh 13' 51¹¹/₂ occ. *Philos. Transf.* 1769, page 236,

Entrée de Venus,	7 7	1
	7 25	9
Eclipse de Soleil,	18 35	21
	20 21	2

A-Est Dereham, dans la Province de Norfolk, latit. 52° 40' 20¹¹/₂, M Wollaston avec un télescope d'un pied de foyer, qui grossissoit 55 fois. *Philos. Transact.* 1769, p. 407,

Premier contact,	7h 14'	55 ¹¹ / ₂
Eclipse de Soleil,	18 44	35
	20 30	19

A Hawkhill, dans l'Observatoire de Milord Aleemoor, un mille & demi au nord-est du College d'Edimbourg, 55° 57' 37¹¹/₂ de latitude, & 21' 50¹¹/₂ à l'occ. de Paris,

	Premier contact,	Second contact,
Lord Aleemoor, télescope de 18 pouces,	6h 59' 49 ¹¹ / ₂	7h 16' 48 ¹¹ / ₂
James Hey, lun. achrom. de 3 pieds ¹ / ₂ ,	6 59 46	7 16 51
Le Docteur Lind,	6 59 47	7 16 53

Fin de l'Eclipse de Soleil, 20h 19' 37¹¹/₂, temps vrai.

Philos. Transf. 1769, page 339.

A Cavan, latit. 54° 51' 41¹¹/₂, M. Mason observa le commencement de l'Eclipse 18h 11' 0¹¹/₂, & le contact de Venus 6h 59' 25¹¹/₂.

A Kirknewton, environ 17 milles à l'ouest de Hawkhil, latit. 55° 54' 30¹¹/₂, long. 22' 55¹¹/₂, M. Bryce,

Second contact intérieur de Venus,	6h 55'	28 ¹¹ / ₂
Eclipse de Soleil,	18 30	19
	20 18	19

A Glasgow, M. Wilson, Professeur d'Astronomie, avec un télescope

B ij

de 18 pouces de foyer, de M. Short, latit. $55^{\circ} 51'$
 $32''$, long. $0^h 26' 27''$,

Entrée de Venus,	Σ	$6^h 54'$	$31'' 4$
		7	11
Eclipse de Soleil,	Σ	18	30
		19	18
			47
			7

M. Williamson, & M. le Docteur Reid, observerent le
 premier contact à 6 $54'$ 28
 Et le second contact à 7 12 24

M. Wilson avoit fait insérer dans les Papiers publics, un Avertissement, par lequel il prioit ses concitoyens de vouloir bien faire éteindre le feu de toutes les cheminées depuis trois heures jusqu'au coucher du Soleil, afin que les fumées de la ville ne rendissent pas l'observation défectueuse. Les Habitans de Glasgow se prêterent à cette invitation avec une complaisance qu'on n'auroit osé espérer; en sorte que les Observateurs n'eurent pas une seule bouffée de fumée du côté où ils appercevoient le Soleil: mais il y avoit encore dans les bords du Soleil & de Venus une ondulation considérable produite par la constitution de l'atmosphère. *Philos. Transf.* 1769, page 333.

Au Cap Lizard, latit. $49^{\circ} 57' 30''$, long. $0^h 29' 52''$, ou $30' 6''$ à l'occid. de Paris, M. John Bradley, avec un télescope de 2 pieds,

Premier contact,	6 ^h	50'	7''	
Second contact,	7	8	27	
Eclipse de Soleil,	{	18	14	54
		19	57	17

Nous devons encore à l'Angleterre l'observation faite à Gibraltar, latit. $36^{\circ} 4' 44''$, $0^h 28' 46''$ à l'occident de Paris, par M. le Lieutenant Jardine,

Premier contact de Venus & du Soleil, $6^h 51'$ $8''$
Second contact, 7 8 21
Commencement de l'Eclipse de Soleil, 18 8 9
Fin de l'Eclipse de Soleil, 19 29 33

Philos. Transact. 1769, p. 350.

A la suite de cette observation faite à Gibraltar, je placerai telles que j'ai reçues d'Espagne & de Portugal.

A Cadix, M. Tosino, successeur de M. Godin dans la place de Directeur de l'Académie des Gardes Marine, avec une lunette de 7 pieds & par un beau temps, lat. $36^{\circ} 31' 7''$, long. $0^h 34' 28''$ occ.

Premier contact, $6^h 46'$ $35''$
 Second contact exactement, ou réunion complète des deux
 cornes du disque lumineux, 7 2 30

13

On voit distinctement l'intervalle des bords, & le contact
est passé à 7^h 4' 01¹¹
Eclipse de Soleil, 5^h 18' 1 34
19 17 59

A Agromonte près de Porto, en Portugal, le P. Manoel Alvarès de Queiros, avec une lunette ordinaire, observa le contact intérieur à 6^h 54' 35¹¹ : sa pendule étoit réglée par des hauteurs correspondantes.

Après avoir parlé des observations faites dans les Royaumes voisins, nous passerons à celles qui ont été faites dans le Nord. La Suede nous en a d'abord procuré de très-intéressantes ; & M. Wargentin me les envoya dans le temps même qu'elles eurent été faites, sans y mettre aucune espece de jalousie ou d'importance mal entendue. On les trouvera plus en détail dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Suede*, qu'on imprime en Suédois tous les trois mois.

A Stockholm, M. Wargentin employoit une lunette de 21 pieds, dont il s'étoit servi pour le Passage de 1761, latit. 59° 20' 31¹¹, 1^h 2' 51¹¹ à l'orient de Paris,
Premier contact, 8^h 23' 51¹¹
Les bords confondus, 8 41 31
Second contact véritable, 8 41 47
Fin de l'Eclipse de Soleil, 22 4 41

M. Ferner, avec une lunette achromatique de 10 pieds, qui grossit 87 fois,
Entrée de Venus, 8 24 8
Fin de l'Eclipse, 22 4 53

M. Wilcke, avec un bon télescope de 18 pouces,
Entrée de Venus, 8 24 6
Les bords confondus, 8 41 2
Séparation totale, 8 41 45

A Upsal, latit. 59° 51' 50¹¹, & 1^h 1' 11¹¹ à l'orient de Paris,
M. Melander, avec une lunette de 20 pieds,
Premier contact, 8 22 1
Les bords confondus, 8 39 57
Venus se détache totalement, 8 40 12

M. Bergman, avec une lunette de 21 pieds,
Contact extérieur, 8 22 45
Venus paroît en contact, 8 38 0
Rupture du ligament, 8 40 9

M. Prosperin, avec une lunette de 16 pieds,
Entrée de Venus, 8 22 12
8 40 12

M. Salenius, avec une lunette de $12^{\frac{1}{2}}$ pieds,
 Contact extérieur, 8h 22' 15"
 Les bords confondus, 8 39 46
 Séparation des bords, 8 40 15

La fin de l'Eclipse de Soleil a été observée à Upsal entre 10h 3' 48"
 & 53"

A Grypswald en Pomeranie, latit. $54^{\circ} 4' 20''$, & $43' 46''$ à l'orient
 de Paris, M. le Professeur Lambert-Henri Rohl, avec une lunette de
 16 pieds de Suede,

Second contact à 8h 22' 47"

Eclipse de Soleil, $\begin{cases} 19 & 42 & 46 \\ 21 & 30 & 49 \end{cases}$

M. Mayer, avec une lunette achromatique de 6 pieds,
 faite en Angleterre par Dollond, étoit dans l'Observa-
 toire de l'Académie, $3''$ plus oriental que l'endroit où
 M. Rohl observoit; il déterminâ ainsi l'Eclipse de
 Soleil,

$\begin{cases} 19 & 42 & 42 \\ 21 & 30 & 52 \end{cases}$

A Cajanebourg en Finlande, latitude $64^{\circ} 13' 30''$, &
 $1^{\text{h}} 41' 43''$ à l'orient de Paris, M. Planman observa le
 Passage avec une bonne lunette de 21 pieds, dont il s'é-
 toit déjà servi pour le Passage de 1761,

Second contact de l'entrée, 9 20 45 $\frac{1}{2}$

Quatrième contact, ou fin totale du Passage, assez bien,
 malgré l'ondulation du Soleil, 15 32 27

Eclipse de Soleil, $\begin{cases} 21 & 0 & 53 \\ 23 & 0 & 0\frac{1}{2} \end{cases}$

Cette observation de Cajanebourg est devenue la plus importante de
 toutes celles d'Europe, en ce qu'elle a servi de confirmation & de terme
 de comparaison pour toutes les observations éloignées, avec lesquelles elle
 s'accorde complètement, comme on le verra bientôt.

Le P. Hell, Astronome de Leurs Majestés Impériale & Royale à Vienne
 en Autriche, connu par d'excellentes Ephémérides qu'il publie depuis
 quinze ans, fut invité en 1767, par M. le Comte de Bachoff, Envoyé de
 Dannemarck, à accepter une commission pour aller observer le Passage
 de Venus. On desiroit qu'il allât le plus près qu'il seroit possible du pôle
 arctique, mais aux frais du Roi de Dannemarck, & avec des instrumens
 qu'on lui fourniroit à Copenhague. Il n'avoit point compté d'entreprendre
 de voyage à cette occasion; son âge & sa santé sembloient l'en éloigner:
 mais son zèle y suppléa. Il obtint le consentement de l'Impératrice
 Reine; & il partit pour Copenhague le 28 Avril 1768; il n'a été
 de retour à Vienne que le 12 Août 1770, après un voyage de deux ans
 & trois mois.

M. le Comte de Thott, Ministre d'Etat à Copenhague, procura au

P. Hell toutes les facilités dont il avoit besoin, & marqua dans cette affaire tout le zèle & toutes les lumières du Ministre le plus actif & le plus éclairé. Le P. Hell partit le 2 Juillet de Copenhague pour Elleeneur, (*Journal Encyclop. Août 1768*) ; & de Drontheim le 22 Août, pour traverser la Laponie ; enfin il arriva le 11 Octobre 1768, à Wardehaus, Wardhoë ou Wardhus ; car on l'écrivit de trois manières : il y fit construire un petit observatoire ; & le 29 Décembre il fut en état de commencer ses observations, qu'il continua sans relâche jusqu'au 27 Juin 1769, assisté du P. Sainovics, Jésuite de Vienne, qui fut le compagnon de son voyage & de ses travaux. Le P. Hell a fait dans ce voyage & pendant son séjour un si grand nombre d'observations, qu'il s'est trouvé en état d'annoncer un Ouvrage latin en trois volumes *in-folio*, dont le premier paroîtra vers la fin de 1772 ; & le troisième en 1774, avec beaucoup de Planches & de Cartes Géographiques. Le premier contiendra l'histoire du voyage, celle des mœurs & du langage des Lapons ; le second, l'histoire naturelle & économique du pays, & un Traité de l'Aurore boréale & des autres Météores : dans le troisième volume on trouvera les Détails astronomiques & géographiques, les Observations du Barometre & de l'Aïman.

L'observation du Passage de Venus fut faite avec une lunette achromatique de 10 pieds, exécutée par Dollond. Le P. Sainovics se servoit d'une lunette ordinaire de 10 pieds $\frac{1}{2}$, qui étoit très-bonne & très-claire. Il laissa une lunette de 8 pieds $\frac{1}{2}$ à M. Borgewing, autrefois Secrétaire de l'Evêque de Drontheim, un des compagnons de voyage du P. Hell, dont les services lui ont été très-utiles. Ce fut lui qui le premier, ayant l'œil dans la lunette achromatique, annonça qu'il voyoit quelque chose de noir sur le bord du Soleil : il étoit alors 9h 16' 40" de temps vrai. Le P. Hell estime qu'il pouvoit y avoir 30" d'écoulées depuis le premier contact extérieur, qui par conséquent auroit dû arriver à 9h 16' 10". Le P. Hell ayant repris la lunette achromatique pour observer le contact intérieur, qui étoit beaucoup plus important, parce que l'observation en est plus susceptible de précision, jugea que les deux circonférences de Venus & du Soleil étoient d'accord à 9h 34' 4" 6 ; mais le filet de lumière n'étoit point encore formé entre les deux limbes. Ce contact ne peut s'estimer qu'à 10 ou 15" près, au jugement même du P. Hell.

La formation du filet de lumière, dont l'observation peut se faire à 3 ou 4" près suivant lui, arriva à 9h 34' 10" 6. C'est-là l'instant que nous prendrons pour celui du second contact ou du contact intérieur de l'entrée.

Le P. Sainovics jugea que les deux bords coïncidoient à 9h 33' 52" 6, mais il ne vit le filet de lumière qu'à 9h 34' 7" 6.

M. Borgewing n'estima l'entrée totale qu'à 9h 34' 32" 6.

La hauteur apparente du bord du Soleil étoit de 6° 33'.

Pour la sortie, le P. Hell avec sa lunette achromatique de 10 pieds,

vit une espece de goutte ou de protubérance noire, se former entre le bord de Venus & celui du Soleil, à $15^h 27' 24'' 6$. C'est-là l'instant que nous prendrons pour le moment du troisieme contact ou du contact intérieur de la sortie, parce que ce phénomène est le plus subit & le plus instantané de tous. Mais le P. Hell paroît choisir le moment où cette goutte s'étant étendue, les limbes de Venus & du Soleil se réunirent en un seul; ce qu'il appelle le vrai contact optique, qu'il juge être certain à une seconde, & qu'il observa à $15^h 27' 35'' 6$. Le P. Sainovics à $15^h 27' 36'' 6$; & M. Borgrewing à $15^h 27' 28'' 6$: la hauteur du bord du Soleil étoit de $9^\circ 43'$.

Le quatrième contact ou la sortie entiere de Venus, parut au P. Hell à $15^h 45' 40'' 4$; mais il n'en fut certain que $4''$ plus tard. Le P. Sainovics le vit à $15^h 45' 45'' 4$; & M. Borgrewing à $15^h 45' 38'' 4$: la hauteur apparente du bord du Soleil étoit de $10^\circ 4'$.

Cette observation nous est parvenue le 4 de Mars 1770. Tous les Astronomes se font plaint d'un si prodigieux retard; mais le P. Hell, dans une Lettre du 10 Décembre 1770, m'a assuré qu'il étoit prêt à représenter le manuscrit de ses Observations écrites à Wardus; sans aucune correction ni interruption; que le succès de l'observation fut annoncé par le bruit du canon, & que l'on fit partir un exprès le même jour pour Copenhague, qui y arriva deux mois après, c'est-à-dire au mois d'Août. Si cet exprès eut apporté l'observation même, toutes les difficultés auroient été levées: mais le P. Hell n'arriva que le 18 Octobre à Copenhague. Il eut ordre de travailler à l'impression de son observation, & de ne la communiquer à personne: *nec ante cuiquam communicandam quam Regi Typis oblata Hassniæ divulgaretur*. Je ne comprends point la raison d'une pareille défense: mais le P. Hell pouvoit en prévoir les inconvéniens & en obtenir la modification. Enfin l'observation pouvoit encore être imprimée à la fin d'Octobre: car le jour que celles de M. l'abbé Chappo furent remises à l'Académie des Sciences, le calcul en fut fait, le même soir; & elles auroient été imprimées le lendemain, s'il eut été défendu de les communiquer avant l'impression. Le P. Hell ajoute dans sa Lettre, & il me charge de le publier, que ses observations étoient prêtes à imprimer le 24 Novembre, & qu'elles furent présentées dans cet état & lues à l'Académie de Copenhague; que l'impression ne fut faite que le 20 Janvier; qu'elles furent présentées au Roi le 8 Février, & mises à la Poste le 9, avec une Lettre qui me parvint à Paris le 4 Mars 1770. Telles sont les raisons qu'il oppose à ceux qui paroissent avoir été tentés de suspecter l'observation de Wardus, sous prétexte qu'elle auroit pu être combinée après coup d'après celle de Cajanebourg, & celle d'Amérique, qui avoit été publiée dans la Gazette de France du 12 Janvier 1770. On verra ci-après comment l'observation du P. Hell s'accorde avec les autres. Je passe aux observations faites dans d'autres régions éloignées.

L'Impératrice de Russie, Catherine II, & l'Académie de Peterbourg, ont fait pour cette importante observation, des dépenses & des efforts extraordinaires;

extraordinaires; & quoique les Observateurs qui ont été dans les différentes parties des Etats de Russie ne soient pas parvenus à observer la durée entière du Passage, il en a résulté des observations très-curieuses. M. de Stehlin, Conseiller d'Etat & Secrétaire de l'Académie, m'apprit dès l'année 1767, la résolution qu'on avoit prise de ne rien épargner pour les voyages; il me chargea de lui faire faire des Instrumens à Paris, & de chercher même des Astronomes qui voulussent seconder les vues de l'Académie, & entreprendre des voyages considérables. On fit venir d'Angleterre divers Instrumens : de mon côté, je fis construire douze Pendules à secondes par M. le Paute, Horloger du Roi; quatre Quarts de cercles par M. Canivet, notre Ingénieur pour les Instrumens d'Astronomie; des lunettes de 18 pieds, par M. Georges notre Opticien; j'engageai M. Maller, habile Astronome de Geneve, à se transporter à Peterbourg. Il y fut accompagné par M. Pictet son ami: M. Lowitz, Professeur de Gottingen, y fut attiré pour le même objet. L'Impératrice avoit ordonné d'abord qu'il seroit payé à l'Académie onze mille roubles (chacun vaut environ 4 liv. 10 s. de France) sur son Trésor Impérial, pour fournir à ces dépenses; elle en ajouta dix mille autres pour qu'il ne manquât rien aux préparatifs de ces divers voyages; & dès le mois d'Août 1768, le Public fut instruit par le Journal Encyclopédique, des résolutions que l'Académie avoit prises pour la destination des Observateurs.

Après de mûres délibérations, l'Académie avoit choisi les endroits qui avoient de l'avantage pour l'observation, & dont la situation & l'accès n'étoient pas sujets à de trop grandes difficultés, & laissoient espérance de réussir : c'étoit dans le Nord Kola & Ponoï : l'on balançoit encore entre Koweda & Culdin, & depuis l'on a choisi Umba. Du côté de l'Est, c'étoit Jakoutzk (*Jacutum*), sur la Lena, vers la Tartarie Russe.

Du côté du Midi, Astracan & Orenbourg; l'on y a ajouté Orsk du même côté qu'Orenbourg, & l'on a choisi à la place d'Astracan Gurief, qui est également sur la mer Caspienne, & où M. Lowitz a fait l'observation. Ces trois stations méridionales, Orenbourg, Orsk & Gurief, sont aux environs de la rivière Jaïk (*Jacum*), dont la source est dans les hauteurs où naît également la rivière de Tobolsk; celle-ci va au travers de la Sibirie se jeter dans la mer Glaciale, tandis que celle de Jaïk tombe dans la mer Caspienne, à 300 lieues de la première : mais Orsk est à l'extrémité la moins connue de la Russie méridionale, du côté des Cosaques & des Calmouks; c'est-là que M. Charles Euler, second fils du célèbre Leonard Euler, & Capitaine d'Artillerie au service de Russie, observa le Passage de Venus dans le château d'Orsk, où il eut un assez beau temps.

On avoit eu dessein d'envoyer aussi dans une île déserte de l'Océan septentrional, appelée Kilduin (*Kulduna*), un peu au nord de Kola, & au sud-est du Cap Nord; mais la crainte d'exposer un Observateur à de trop grandes incommodités, fit abandonner ce projet.

Le Capitaine Illenief partit dès le mois de Février 1768 pour Jakoutzk,

avec un Officier de la Marine, capable de suppléer en cas de maladie : ils étoient escortés d'un nombre suffisant de Soldats ; & c'étoit la station la plus éloignée & le voyage le plus difficile de tous ceux que l'Académie de Peterbourg avoit décidés , puisque cette ville est à 147° 27' de longitude , & à 62° 2' de latitude dans la Tartarie Russe , du côté du Kamtschatka.

M. Islenief commença ses observations au mois d'Octobre. Le 3 de Juin au matin il pleuvoit ; à 4^h 13^z du matin , il aperçut Venus qui paroissoit se séparer du Soleil ; mais cette observation n'étant pas assez exacte , il a été réduit à observer la sortie , qui sera rapportée ci-après.

M. Krafft est celui qui a fait l'observation du Passage de Venus à Orenbourg ; il ne pouvoit pas observer l'entrée , non plus que M. Lowitz & M. Euler , mais il observa la sortie exactement. On en trouvera le résultat dans la Table , page 23 ; & comme les longitudes de ces trois différentes stations ont été assez bien observées , on peut tirer parti même d'une seule phase pour la parallaxe du Soleil , à cause du grand éloignement.

L'Impératrice avoit fait adresser des ordres , signés de sa main , aux Gouverneurs des Provinces , par lesquels les Astronomes devoient passer , afin qu'ils trouvassent toutes les facilités possibles : les matériaux pour bâtir des Observatoires , furent transportés dans chaque station , avec les ouvriers nécessaires , que le Gouverneur d'Archangel avoit fait passer dans la partie du Nord. Tous ces Astronomes étoient chargés de faire le plus d'observations qu'il seroit possible pour la Géographie ; & l'on a vu par expérience que cela étoit fort nécessaire ; la longitude d'Orenbourg s'est trouvée plus petite de sept degrés que dans nos meilleurs Cartes , même dans celles de M. Bonne , le plus habile Géographe qui se soit occupé de cette partie du Globe , & qui a donné encore en 1771 une Carte de Russie , dans la seconde partie de l'*Atlas Moderne* de M. Lattré. M. Lowitz étoit chargé de visiter aussi un Canal situé près de Toula , & d'en faire son rapport à l'Académie ; il a envoyé à cette Compagnie un très-grand nombre d'observations de toute espèce ; mais elle n'a publié quant à présent que celles qui ont rapport au Passage de Venus , & dont le résultat sera rapporté ci-après ; elles ont été faites avec une lunette de Dollond de 12 pieds , dans un des bastions de la ville , gardé par des Cosaques , pour que l'Observateur ne fût point dérangé.

L'Histoire Naturelle n'a point été oubliée dans l'ordonnance de ces voyages. Les observations commencées autrefois par Messerschmid , Gmelin , Steller & Krascheninnikow , & interrompues dans la suite , ont été confiées de nouveau à MM. Gmelin & Pallas , Académiciens de Petersbourg , à MM. Lepechin & Guldenstaedt , Adjoints , & à M. Falck , Directeur par intérim du Jardin Botanique de l'Académie de Petersbourg.

MM. Falck , Pallas & Lepechin ont été chargés de visiter les environs du Volga & du Jaïk , les gouvernemens d'Orenbourg & de Casan , & une partie de la Sibirie ; tandis que MM. Gmelin & Guldenstaedt avoient à

parcourir les montagnes de Valdai, les fleuves du Don & du Donez ; & depuis Astracan jusqu'aux frontieres de la Perse, pour visiter les mines, les productions, les établissemens & les richesses de ces vastes pays, & faire part à l'Académie de tout ce qu'ils y auroient apperçu de remarquable.

Chacun de ces Naturalistes avoit un Dessinateur, un Empailleur, des Chasseurs, des Elèves, des Soldats d'escorte : tous étoient défrayés, & avoient doubles appointemens pendant la durée du voyage.

M. Lepechin partit dès le mois de Juillet 1768, pour aller à Simbirsk où devoit commencer sa mission, & M. Guldenstaedt pour Novogorod où commençoit son voyage.

Tous les Astronomes que j'ai cités ont envoyé successivement leurs observations à l'Académie de Petersbourg, qui les a fait imprimer, d'abord séparément, ensuite toutes ensemble, avec les réductions & les conséquences, dans la seconde Partie de ses Mémoires pour 1769 : *Novi Commentarii Acad. Scient. Imper. Petropolitanae, Tomus XIV, pro anno 1769 ; Pars secunda continens Classem Astronomicam, 640 pages in-4°*.

Ce Volume ne contient point l'histoire de leurs voyages, ni les journaux entiers de leurs observations, qui pourront donner lieu à d'autres Ouvrages ; on y a seulement publié ce qui a rapport au Passage de Venus, L'Académie se propose de donner une Collection générale des Observations faites dans tout l'Empire de Russie à l'occasion du Passage de Venus, comme elle l'annonce précisément à la page 219 de ce Volume.

M. Mallet m'avoit écrit dès le 7 Août 1767, qu'il entreroit avec plaisir dans les préparatifs des voyages qui devoient avoir lieu. Je le proposai à l'Académie de Petersbourg, & il fut accepté. Il partit de Geneve au commencement d'Avril 1768 avec M. Picet ; ils arriveront le 19 Juin à Petersbourg. Il étoit décidé alors qu'on enverroit trois à quatre Observateurs en Laponie ; mais on n'avoit pas encore précisément arrêté dans quels endroits, & l'on appercevoit de grandes difficultés du côté des chemins ; on ne sçavoit point si les Instrumens pourroient être transportés par terre ; & l'on étoit assuré qu'ils ne pouvoient l'être par mer, parce qu'il ne pouvoient être finis à Paris qu'au commencement de l'hiver, malgré tous mes efforts pour accélérer l'ouvrage ; & qu'alors les glaces ferment la navigation jusqu'au mois de Juin. On craignoit aussi d'exposer des Observateurs pendant plusieurs mois dans des déserts inhabités, au milieu des horreurs de l'hiver, & dans un pays où l'on ne peut espérer aucun secours ; mais le zele de M. le Comte Orloff, Directeur de l'Académie, seconda si bien les intentions de l'Impératrice & les vœux de l'Académie, que toutes les difficultés furent levées.

M. Mallet partit de Petersbourg le 3 Février avec ses Instrumens, & six personnes qui devoient l'accompagner ; sçavoir deux Officiers de Marine, un Horloger, un Interprete, & des Soldats. Ils prirent la route de Novoladoga, Olonecz, Powenecz, Kemi, Keret, Koweda ; ayant passé entre les deux lacs Onega & Ladoga, il joignit à Suma les rives de la mer

Blanche, qu'il côtoya par *Keret & Koweda* jusqu'à Kandalax, où commence la Laponie : là, M. Mallet quitta les traînaux & les chevaux pour prendre des Rennes, & voyager d'une nouvelle manière dans les petits traînaux du pays. Il envoya la plus grande partie de son équipage directement à Ponoï par le plus court chemin, & prit avec le reste la route de Kola, vers 69° où M. Mallet avoit envie de faire quelques observations ; mais le temps ne lui ayant pas été favorable pendant les quatre jours qu'il y resta, il y détermina seulement l'inclinaison de l'aiguille d'après plusieurs observations, & la trouva de $77\frac{1}{4}$ à 78 degrés.

Il partit de Kola le 23, pour traverser pendant cinq jours un pays presque désert & inhabité, où l'on ne rencontre que quelques misérables cabanes de Lapons, & où l'on est quelquefois 24 heures sans en trouver aucune. Il arriva le 28 à Ponoï à $67^{\circ} 41'\frac{1}{2}$ de latitude, & $2^{\text{h}} 34' 57''$ à l'orient de Paris, ou $58^{\circ} 44'\frac{1}{4}$ de longitude, après avoir fait environ 360 lieues depuis Petersbourg, dont 150 dans la Laponie. Il s'apercevoit à chaque pas de la protection sous laquelle il voyageoit, & de l'intérêt que l'Impératrice avoit pris au succès de ces expéditions, par le zèle & l'empressement avec lequel il étoit reçu & servi par-tout, & par les facilités qu'il rencontroit pour faire son voyage.

Il trouva à Ponoï une petite maison bâtie sur le sommet d'une montagne pour lui servir d'habitation, & fournie de toutes les provisions amenées d'Archangel, pour vivre passablement pendant quatre mois. On y avoit envoyé des ouvriers & des matériaux pour construire l'Observatoire, où il fit travailler sans relâche, autant que le froid qui étoit assez vif au commencement de Mars, put le permettre. Vers le 12 Avril son Observatoire fut en état de recevoir ses Instrumens ; mais le mauvais temps l'empêcha long-temps d'observer, & lui déroba même une partie de l'observation importante qui lui avoit fait entreprendre ce pénible voyage. Il ne vit que l'entrée de Venus à $9^{\text{h}} 56' 33''$, & le contact intérieur à $10^{\text{h}} 15' 31'' 7$, avec la fin de l'Eclipse à $10^{\text{h}} 7' 55''$. Ces observations furent faites avec une lunette achromatique de 12 pieds.

Le 3 de Juillet, M. Mallet s'embarqua sur un bâtiment qu'on lui avoit envoyé d'Archangel ; il y arriva six jours après : il y trouva M. Pictet, qui depuis quelques jours étoit arrivé de Umba. Le Gouverneur d'Archangel les reçut avec toutes les attentions possibles, & leur fournit tous les secours nécessaires : ils en partirent le 17 Juillet avec un grand nombre de charriots, & arrivèrent à Petersbourg dans l'espace de seize jours.

J'avois envoyé à M. Mallet à Petersbourg un Pendule invariable de 26 pouces, que je tiens de M. de la Condamine, avec lequel cet illustre Académicien a observé le nombre de vibrations en plusieurs endroits de l'Amérique, que j'ai employé moi-même à Paris, & que M. Mallet a éprouvé en Laponie, à Petersbourg & à Geneve, pour comparer les longueurs du Pendule simple ; j'en ai donné le résultat dans mon *Astronomie*. M. Mallet a fait aussi dans son voyage un grand nombre d'observations sur l'Aïman, sur le Barometre, le Thermometre, les Aurores Boréales,

qui sont dans le volume des Mémoires de Petersbourg déjà cité.

M. Pictet, citoyen de Geneve, voyant partir M. Mallet pour la Sibirie, se joignit volontairement à son ami, résolu de le suivre & de l'aider dans son expédition; l'Académie de Petersbourg lui offrit de faire un semblable voyage dans une autre station. Il partit le 12 de Février, quelques jours après M. Mallet, & suivit la même route jusqu'à Koweda : il traversa sur des traînaux en bras de la mer Blanche, qui étoit glacé, pour aller au Bourg de Poria, & delà à Umba, où il arriva le 23 Février.

Ce village situé à $66^{\circ} 39' 47''$ de latitude, & $2^{\text{h}} 7' 21''$ à l'orient de Paris, ou $51^{\circ} 50' \frac{1}{2}$ de longitude, est composé de vingt maisons, & c'est beaucoup pour ce climat : il est habité par des Russes, qui vivent de la chasse & de la pêche, sur-tout des chiens de mer qu'ils portent aussi à Archangel. Il est environné de montagnes, sur l'une desquelles il y avoit une maison préparée pour l'Astronome, avec les choses nécessaires pour y habiter & y bâtir un Observatoire; vingt Soldats de la Garnison d'Archangel y avoient été envoyés pour cet effet. Ces préparatifs furent inutiles pour le Passage de Venus, M. Pictet n'eut que de la pluie ce jour-là; mais il étoit important d'avoir la position exacte d'un point fixe dans la partie occidentale de la mer Blanche, dont il sera plus aisé de dresser une Carte à l'avenir.

M. Rumowski partit le 19 Février de Petersbourg, pour se rendre à Kola par $68^{\circ} 52' 28''$ de latitude, & $2^{\text{h}} 2' 52''$ à l'orient de Paris. Il y arriva le 9 de Mars : on avoit aussi bâti pour lui à 30 toises de hauteur au dessus de la ville une maison commode; il fit construire l'Observatoire à côté, & il y plaça ses Instrumens le 17 Avril. Le jour du Passage fut le plus serein de tous ceux qu'il a passés à Kola; il y eut cependant des nuages, & il ne put voir que par une espece d'estime & au travers des nuages, le contact intérieur à $9^{\text{h}} 42' 2''$ de temps vrai; $23''$ plus tard le Soleil étant tout-à-fait dégagé des nuages, on voyoit sensiblement le petit intervalle entre Venus & le Soleil. Depuis une heure du matin jusqu'à trois, le ciel fut couvert. A $1^{\text{h}} 35' 18''$ 6, ou $22''$ 6, M. R. observa le contact intérieur de la sortie ou le troisième contact; à $24''$ 6 les deux bords paroissoient confondus, quoique le Soleil eût toute sa rondeur; à $53' 30''$ 7 le limbe de Venus ne mordoit plus qu'à peine le disque solaire; alors un petit nuage couvrit le Soleil; & à $54' 35''$ 7, il n'y avoit plus de vestige du Passage. Cette observation fut faite avec une lunette achromatique de Dollond, qui avoit 12 pieds, avec laquelle M. R. observa aussi la fin de l'Eclipse de Soleil à $23^{\text{h}} 30' 16''$ $\frac{1}{2}$.

La déclinaison de l'Aïman à Kola a paru constamment d'environ $1^{\circ} \frac{1}{2}$ vers l'occident.

Je terminerai le récit de ce qu'a fait l'Académie de Petersbourg dans cette occasion, par le détail des observations faites dans la Capitale même de l'Empire. Dans le temps où l'Académie de Petersbourg me chargeoit de lui faire passer un si grand nombre d'Instrumens, & de lui procurer des Astronomes pour les voyages en Laponie, elle voulut bien m'inviter

ter moi-même à aller dans l'Observatoire de Peterbourg y faire l'observation du Passage, & établir un centre de correspondance pour tous les autres Observateurs. Je le desirois également, malgré les occupations & les devoirs qui me lient à la Capitale de la France. J'étois presque déterminé à partir; & le Roi de Dannemarck qui étoit alors à Paris, avoit daigné me promettre des facilités pour ce voyage.

Le P. Mayer, Jésuite, Astronome de S. A. S. M. l'Electeur Palatin, m'écrivit alors que son Prince desiroit de contribuer au succès des entreprises formées par différentes Puissances pour faire réussir cette importante observation, & que S. A. le chargeoit de me demander quel étoit le voyage le plus utile qu'il pourroit faire: je lui parlai d'abord d'un voyage en Amérique; & sur les difficultés qu'il me fit, je lui proposai d'aller prendre ma place à Petersbourg: il y consentit, & il partit avec le F. Stahl dans le milieu de l'hiver, espérant d'aller par terre à Peterbourg: mais les troubles de la Pologne avoient intercepté les communications. Le P. Mayer fut obligé de rester plus d'un mois à Lubeck, pour attendre la rupture des glaces & l'ouverture de la navigation; & il n'arriva à Petersbourg que le 18 Mai, 15 jours avant le Passage de Venus.

Le détail des observations du P. Mayer est contenu dans un Ouvrage qu'il a publié à ce sujet par ordre de l'Académie de Petersbourg en 1769, & qu'il a dédié à l'Imperatrice: *Expositio de Transitu Veneris, &c.* en 355 pages in-4^o. Voici l'observation telle qu'elle est rapportée à la page 94 de ce volume:

Le F. Stahl, avec un télescope de 3 pieds $\frac{1}{2}$ fait par Short, observa	
Le contact intérieur de la sortie, 15 ^h 25' 33" 7	
Le contact extérieur, 15 43 13 7	
M. Lexell, avec un télescope de Short de 2 pieds $\frac{1}{2}$, 15 25 40 7	
Le P. Mayer, avec une lunette achrom. de Dollond, 15 43 23 7	
de 18 pieds, 15 25 43	
M. Albert Euler, Secrétaire de l'Académie, & fils aîné	
de Leonard Euler, avec une lunette achromatique de	
7 pieds, jugea que le bord du Soleil étoit déjà en-	
tamé, 15 25 47 7	
Et la fin du Passage à 15 43 30 7	
Le Soleil avoit environ 50 de hauteur.	

Le P. Mayer observa le commencement de l'Eclipse de Soleil avec une lunette achromatique de 7 pieds, à 21^h 10' 28" 7, & la fin à 23^h 6' 13". M. Lexell vit le commencement au même instant.

Le F. Stahl, avec la lunette d'un quart de cercle de deux pieds $\frac{1}{2}$, aperçut le commencement 4" plutôt, ou à 9^h 10' 24". M. Euler jugea la fin à 23^h 6' 54", & M. Kotelnicow à 23^h 6' 6".

Voici maintenant le résumé général des Observations faites en Russie,

tel qu'il est dans le XIV^e Volume des *Mémoires de Petersburg*, d'après les calculs de M. Euler.

<i>Lieux des Observations.</i>	<i>Eclipse de Soleil.</i>	<i>Contacts de Venus & du Soleil.</i>
<i>Kola, M. Rumowski.</i> latit. 68° 52' 28'' long. 2h 21' 52''	Fin, à . . . 23h 30' 16''	Second contact, 9h 42' 21'' Troisième . . . 15 35 22
<i>Ponoi, M. Mallet.</i> latit. 67° 4' 30'' long. 2h 34' 57''	Fin, . . . 0 7 55	Premier . . . 9 56 33,3 Second . . . 10 15 37
<i>Umba, M. Picet.</i> latit. 66° 39' 47'' long. 2h 7' 21''	Fin, . . . 23 34 24	
<i>Jakutsk, M. Islenief.</i> latit. 62° 1' 50'' long. 8h 29' 49''	Commenc. 5 5 52 Fin, . . . 6 52 37	Dernier . . . 10 8 56
<i>Petersbourg, P. Mayer.</i> latit. 59° 56' 23'' long. 1h 52' 0''	Commenc. 9 10 28 Fin, . . . 23 6 14	Troisième . . . 15 25 43 Quatrième . . . 15 43 41
<i>Orenburg, M. Krasft.</i> latit. 51° 46' 0'' long. 3h 31' 20''	Commenc. 23 30 22 Fin, . . . 25 2 43	Troisième . . . 17 5 6 Quatrième . . . 17 23 34
<i>Orsk, M. Euler.</i> latit. 51° 12' 32'' long. 3h 44' 30''	Commenc. 23 51 43	Troisième . . . 17 18 25 Quatrième . . . 17 36 57
<i>Gurjef, M. Lowitz.</i> latit. 47° 7' 7'' long. 3h 18' 47''	Commenc. 23 29 51 Fin, . . . 0 26 48	Troisième . . . 16 52 55 Quatrième . . . 17 11 6

Non seulement la Russie & le Dannemarck voulurent nous procurer des observations complètes du Passage de Venus dans le Nord; l'Angleterre même y avoit contribué: M. Bayley fut envoyé par la Société Royale de Londres vers le Cap Nord, qui n'est pas loin de Wardhus. Il y arriva sur la fin d'Avril: il détermina sa latitude 71° 0' 47'', & sa longitude 1h 34' 50'' à l'orient de Paris. Le Promontoire appelé Cap Nord est à 71° 10' de latitude, & 12¹/₂ de degré à l'occident du lieu de l'observation. Il se servit d'un télescope de 2 pieds de foyer qui grossit soit cent fois, fait par M. Short, pour observer le contact.

Contact intérieur, 9h 14' 56''
les bords du Soleil & de Venus étant très-mal terminés.

Il ne vit point la sortie. *Phil. Trans.* 1769, p. 262 & suiv.

Commencement de l'Eclipse estimé 20 59 19
Fin de l'Eclipse exact. . . 22 59 17

M. Dixon fut aussi envoyé par la Société Royale, dans l'île de Hammerfoft, à $70^{\circ} 38' 22''$ de latitude, & $1^{\text{h}} 25' 39''$ à l'orient de Paris. Il eut le désagrément de voir Venus sur le Soleil à plusieurs reprises, sans pouvoir faire aucune des observations importantes : il observa la fin de l'Eclipse de Soleil à $22^{\text{h}} 48' 30''$. *Philos. Transf.* 1769, p. 253.

Les observations faites à la Chine & aux Indes étant peu différentes de celles du Nord, nous les mettrons ensemble. A Pekin, le P. Collas & le P. Dollieres, Missionnaires Jésuites, observerent la sortie de Venus; le premier avec une lunette de 14 pieds; le second avec une de 18. A $21^{\text{h}} 8' 24''$, le P. Dollieres ne voyoit plus de lumière entre les bords du Soleil & de Venus; les bords ne paroissent pas se toucher, mais ils étoient liés ensemble par une ombre. Cette maniere d'appercevoir le contact, prouve que l'Observateur voyoit bien, & que sa lunette étoit bien disposée. C'est-là l'instant dont je ferai usage. A $21^{\text{h}} 8' 43''$, les deux bords lui paroissent confondus; à $21^{\text{h}} 27' 0''$, il estima la sortie totale : cependant il crut voir encore pendant $4''$ le limbe de Venus plus éclairé qu'auparavant, & mordant pour ainsi dire un peu le disque du Soleil.

Le P. Collas jugea le contact intérieur à $21^{\text{h}} 8' 49''$, & la sortie totale à $21^{\text{h}} 26' 54''$. Il n'eut point de doute sur cette observation : les deux Observateurs écrivirent séparément les temps observés, avant de se les communiquer. Il y eut le soir une Eclipse de Soleil, mais les nuages en empêcherent l'observation.

La latitude de Pekin est de $39^{\circ} 55' 15''$, à la maison des Jésuites François, ou je suppose que cette observation a été faite; & la distance au méridien de Paris est de $7^{\text{h}} 36' 23''$, par le calcul d'un très-grand nombre d'observations que M. Pingré a discutées, comme on le peut voir dans le Mémoire qui accompagne le Plan de Pekin (à Paris, chez Lattre, Graveur) & dans les *Mémoires de l'Académie*, 1764, p. 262. Pour réduire cette observation au centre de la Terre, il faut ôter $4' 25''$ du contact intérieur, & $3' 51''$ du contact extérieur : nous en ferons bientôt usage.

Nous avons aussi reçu deux Observations des Indes Orientales.

Dinapoor, M. Degloff. latit. $25^{\circ} 27'$ Nord,	<i>Philos. Transf.</i> 1770, page 139.		3 ^e Contact, 19 ^h 51' 22"
			4 ^e 19 23 36
Batavia, M. Mohr. latit. $6^{\circ} 12'$ Sud.	<i>Mém. de Harlem</i> , Tome XI.		3 ^e 20 30 13
			4 ^e 20 48 31

Avec un télescope Grégorien de 3 pieds $\frac{1}{2}$. L'effet de la parallaxe dans cette observation, est de $4' 51''$; & j'en ai conclu la différence des méridiens entre Paris & Batavia, de $6^{\text{h}} 57' 53''$.

M. Mohr observa aussi le second contact intérieur de Mercure sur le Soleil le 10 Novembre, à $7^{\text{h}} 33' 32''$, & la sortie totale à $7^{\text{h}} 35' 11''$, avec le même télescope. Il y a une autre observation de ce Passage de Mercure

sur le Soleil, se prépara pour celui de Venus ; il se servit d'un télescope de deux pieds de foyer. La premiere impression sensible de Venus sur le disque du Soleil lui parut à $2^h 30^l 4''$; mais il juge qu'il devoit y avoir $4''$ du diametre de Venus sur le Soleil avant qu'il l'eût apperçu. Quant au contact intérieur, il l'observa à 1 ou $2''$ près, à $2^h 47^l 30''$ de temps vrai.

Pour faire usage de cette observation, il faut sçavoir exactement la longitude de Cambridge ; il rapporte des observations qui peuvent y servir. *Philos. Transf.* 1769, pag. 358, & spécialement le passage de Mercure en 1743, dont la sortie fut observée avec une lunette de 24 pieds ; contact intérieur exact, $20^h 17^l 5''$; contact extérieur, $20^h 18^l 58''$, à 4 ou $5''$ près. (*Ibid.* pag. 505.)

A Norriton, dans le Comté de Philadelphie, province de Pennsylvanie, le Passage de Venus fut observé par plusieurs Amateurs que la Société Philosophique de Pennsylvanie avoit choisis spécialement pour cet effet. La latitude de cet Observatoire étoit de $40^o 9^l 56''$, & sa longitude $5^h 10^l 50''$ à l'occident de Paris. *Philos. Transf.* pag. 304 ; il est de $55''$ à l'occident de l'Observatoire de la Maison de Ville de Philadelphie (*Phil. Transf.* 1770, p. 507). Cette longitude est de $5^h 11^l 44''$, suivant M. Pingré, *Mém. de l'Acad.* 1770, par le Passage de Venus, & $5^h 11^l 17''$ par les Satellites de Jupiter.

M. Smith, avec un télescope de 2 pieds $\frac{1}{2}$, qui grossit 95 fois,	
Premiere impression sensible,	$2^h 12^l 50''$
Contact intérieur,	$2 30 15$
M. Lukens, avec une lunette de 42 pieds, qui grossit	$5 2 13 13$
140 fois,	$2 30 8$ ou 14
M. Rittenhouse, avec une lunette de 36 pieds, qui grossit	$5 2 12 49$
144 fois,	$2 29 55$

La même Société avoit chargé M. Owen Biddle & M. Joel Bayley de se transporter à Lewestown sur le Cap Hinlopen, à l'entrée de la Baie de Delaware, $38^o 47^l 27''$ de latitude, 1^l de temps à l'est de la partie méridionale de Philadelphie, environ $5^h 9^l 52''$ à l'occident de Paris, suivant le calcul de M. Pingré. *Voy. les Transf. Philos. de 1769, p. 418.*

M. Biddle avec un télescope de deux pieds & demi ;	
Premiere impression sensible,	$2^h 14^l 9''$
M. Biddle, & M. Bayley avec une lunette achromatique	
de quatre pieds & demi ; Rupture du ligament,	$2 32 13$
A Philadelphie, lat. $39^o 56^l 55''$, longit. $5^h 10^l 33''$,	
ou $5^h 10^l 6''$, suivant M. Euler. <i>Mém. de Petersb.</i> p. 550.	
M. Erving, télescope de quatre pieds & demi, qui grossissoit 100 fois,	$2 31 24$
Et M. Prior, à $2^h 31^l 36''$. (<i>Mém. de l'Acad.</i> 1769, pag. 424.)	

Il y a un Ecrit Anglois de William sur cette observation ; elle n'est pas dans les *Transactions Philosophiques*.

Dans le Maryland, à $38^{\circ} 45'$ de latitude, & 10 milles environ à l'est d'Annapolis, M. Leeds, Arpenteur général de la province, observa le contact intérieur à $2^h 25^{\frac{1}{2}}'$, à très-peu près.

Au Canada plusieurs Observateurs Anglois ont vu le Passage de Venus.

M. Thomas Wright, Arpenteur dans l'Amérique septentrionale, observa le contact intérieur à $2^h 50' 50''$ dans l'Isle Coudre, qui est à $55^{\circ} 41''$ au nord de Quebec, & $31^{\circ} 6''$ de temps à l'orient; latit. $47^{\circ} 31' 41''$, long. $4^h 45' 46''$ à l'occident de Paris: il se servoit d'un télescope de deux pieds. *Philos. Transf. pag. 280.*

M. Holland, Ecuyer, Arpenteur général dans l'Amérique septentrionale, près de Quebec, à $48^{\circ} 47' 30''$ de latitude, & environ $4^h 54' 30''$ à l'occident de Paris, ne put voir que le contact extérieur avec une lunette achromatique de Dollond, à $2^h 30' 4''$. Les nuages empêchèrent l'observation du contact intérieur. *Ibid. pag. 249.*

A Mexico, latit. $19^{\circ} 54'$, long. $6^h 50'$ environ, Don Joseph-Antoine de Alzate, Correspondant de l'Académie, Don Antoine Gama & Don Joseph-Ignace Bartolachi, observerent le contact intérieur à midi $55' 34$ ou $36''$.

Les observations les plus importantes de l'Amérique sont celles de la Baie d'Hudson & de Californie. Dès le milieu de 1768, la Société Royale avoit pris des mesures pour se procurer des observations complètes du Passage de Venus. On voyoit par ma Carte, que l'on ne pouvoit espérer de voir l'entrée & la sortie dans l'Amérique Angloise, sans s'élever vers le nord du côté de la Baie d'Hudson; & MM. William Wales & Joseph Dymond furent chargés de s'y transporter. L'on voit que dès le 14 Septembre 1768, ils étoient établis sur la côte occidentale de la Baie d'Hudson, au Fort du Prince de Galles, *Prince of Wales Fort*. Leurs observations furent lues au mois de Novembre à la Société Royale, & sont imprimées dans les *Transactions Philosophiques*, pag. 467. & suiv.; j'en donnai le résultat dans la Gazette de France peu de temps après: c'étoient les premières observations complètes qu'on eut reçues d'Amérique; & elles commencerent à nous faire voir que la parallaxe du Soleil étoit plus petite qu'on ne l'avoit jugé avant les Passages de Venus. La latitude du Fort est de $58^{\circ} 47' 32''$, déduite d'une multitude d'observations; la longitude se trouve par le Passage même de Venus, $6^h 26' 7''$.

Les observations suivantes ont été faites avec des télescopes de M. Short, chacun de deux pieds de foyer, mesure d'Angleterre.

M. Dymond, contact extérieur, par un beau temps, les

bords bien terminés,

M. Wales,	oh	57	01	6
Suivant M. Wales, Contact intérieur,	0	57	7	6
Suivant M. Dymond,	1	15	21	3
M. Wales juge le filet de lumière rompu par la sortie,	1	15	25	3
M. Dymond,	7	0	45	5
	7	0	48	5

D ij

Dernier contact externe estimé par M. Wales, . . . 7h 19' 11" 2
 Par M. Dymond, . . . 7 19 20 2

Les bords étant très-mal terminés, cette dernière observation du quatrième contact étoit très-difficile à faire; ce n'étoit point par une constitution accidentelle de l'atmosphère; car l'air est toujours à peu près de même dans ce pays-là jusqu'à 10 ou 12° au dessus de l'horizon, souvent jusqu'à 16 ou 18°. (*Philos. Transf.* 1769, pag. 482.)

Dans le même temps que la Société Royale de Londres méditoit le voyage dont je viens de parler, M. l'abbé Chappe se dispoisoit à partir par ordre de l'Académie des Sciences, & aux frais du Roi, pour aller dans la mer du Sud. Mais la Cour d'Espagne n'ayant voulu lui accorder de passage que pour la Californie, il se rendit à Cadix pour y attendre le départ de l'Escadre qui devoit faire voile vers le Mexique. Il comprit bientôt que s'il attendoit ce départ, il manqueroit son observation; il sollicita vivement la facilité de partir plutôt: enfin il obtint un brigantin de soixante tonneaux & de sept hommes d'équipage, sur lequel il eut le courage de s'embarquer, avec deux Officiers Espagnols, un Ingénieur François, un Dessinateur, un Horloger, & quelques domestiques. Il arriva en Californie quelques jours avant le Passage, & commença ses observations le 21 Mai.

Nous attendions depuis long-temps des nouvelles de ce voyage important, lorsqu'enfin le 7 Décembre 1770, les Journaux & les Manuscrits de M. l'abbé Chappe furent déposés à l'Observatoire, entre les mains de M. Cassini de Thury, par M. Pauli, Ingénieur Géographe du Roi, qui avoit accompagné M. l'abbé Chappe dans son voyage en Californie. M. Pauli rapporta que M. l'abbé Chappe avoit voulu rester au hameau de Saint-Joseph, à dix-huit lieues du Cap Saint-Lucar, malgré la maladie contagieuse qui y régnoit déjà à son arrivée; parce que n'ayant plus que huit jours pour se préparer à son observation, il ne vouloit plus courir le risque de la manquer; il comptoit d'ailleurs sur la force de son tempérament & sur la bonne santé de ses compagnons de voyage. Son observation réussit complètement: mais huit jours après le Passage de Venus, il tomba malade. On voit par ses Journaux, que malgré les accès d'une fièvre ardente, qui étoient suivis d'un abattement universel, il continua jusqu'au 18 Juillet les observations nécessaires pour déterminer la longitude & la latitude de Saint-Joseph. Il se traînoit chaque jour à sa lunette pour y profiter des moindres circonstances; & l'on trouve dans son registre, des observations faites le 19 Juillet, onze jours avant sa mort. Enfin près de succomber, il déposa ses manuscrits dans une cassette qu'il donna à M. Pauli, en le chargeant de la remettre lui-même à l'Académie; & paroissant se consoler de sa mort par les fruits qu'on devoit retirer de son voyage, cet Académicien expira le 1er Août 1769: l'Horloger, l'Interprete, un des deux Officiers Espagnols, les douze Soldats de l'escorte, quatre Officiers qu'on envoya de Mexico à Saint-Joseph, & environ cinquante Indiens qui composoient le hameau, moururent de la même maladie.

Tous ceux qui ont connu M. l'abbé Chappe, ont été témoins de son zèle pour les sciences : il s'étoit livré avec intrépidité aux dangers de la mer, il brava de même la contagion qui moissonnoit les hommes autour de lui. L'observation du Passage de Venus, qui lui a coûté la vie le 1^{er} Août, étoit faite depuis le 3 de Juin. La latitude du lieu étoit connue par les observations précédentes, dès le 28 Mai : il pouvoit s'en retourner & partir aussi-tôt après le Passage de Venus ; les Officiers Espagnols qui l'accompagnoient avoient envie de l'y forcer : il aimoit mieux continuer à faire des observations dont il pouvoit se passer, mais qui rendoient son travail plus complet ; & il mourut enfin sans secours, & sans autre consolation que celle d'avoir donné l'exemple du plus grand zèle pour les sciences, & d'avoir fait une observation qui pouvoit être unique, & qui étoit certainement de la plus grande importance pour l'Astronomie. M. Cassini le fils nous promet un Mémoire détaillé sur le voyage & les observations de M. Chappe, qui puisse servir de suite à son grand Ouvrage sur la Sibirie.

Suivant les manuscrits originaux de M. l'abbé Chappe qui m'ont été communiqués, & dont j'ai calculé les observations le jour même qu'elles furent remises, je trouve que le 13 Juillet il observa la hauteur du Soleil de $90^{\circ} 55' 0''$; & le 17 Juillet $88^{\circ} 19' 25''$, l'instrument étant tourné dans deux sens différens ; j'en ai conclu qu'il falloit ôter une minute & $20''$ des hauteurs observées au quart de cercle, & que la latitude étoit de $23^{\circ} 3' 38''$. La hauteur d'Arcturus le 19 Juin fut observée de $92^{\circ} 41' 17''$, & le lendemain $87^{\circ} 21' 30''$; ce qui donne $1' 24''$ pour l'erreur. En comparant ces hauteurs avec celle que j'observois dans le même temps au Collège Mazarin à Paris, $61^{\circ} 32' 31''$; je trouve la latitude de Saint-Joseph $23^{\circ} 3' 36''$, qui ne diffère pas sensiblement de celle que donne le Soleil. Suivant M. Doz, on auroit $23^{\circ} 5' 15''$. M. Pingré, par un nombre considérable d'observations, a trouvé $23^{\circ} 3' 42''$: la longitude est de $7^h 27' 57''$ suivant mon calcul, & $7^h 28' 24''$ suivant M. Pingré, qui suppose une parallaxe plus forte.

Le premier contact extérieur des limbes, selon M. l'abbé Chappe, parut à $11^h 59' 17''$ du matin « Don Vincent Doz l'estima $11^h 59' 14''$, & Don Salvator de Medina $11^h 59' 18''$ »

L'apparition du filet de lumière qui décide le premier contact intérieur, fut observée avec une très-bonne lunette achromatique de 12 pieds, à

ou $26'' 7$ par le calcul de M. Pingré ; Don Vincent à $25''$, Don Salvador à 30 .

Le même fil de lumière disparoit, & forme le contact

intérieur de la sortie, . . . 5 54 50 3,
ou $50'' 2$ par le calcul de M. Pingré.

Suivant les deux autres, . . . 5 54 47 5,
Sortie totale de Venus par M. Chappe, . . . 6 13 19 1
Par Don Vincent, . . . 6 12 41

Par Don Salvador , 6h 12' 46"

La durée du Passage entre les deux contacts intérieurs, suivant M. l'abbé Chappe, 5h 37' 23" 4, ne diffère que de 4" de celle de M. Doz.

M. Chappe observa que le disque de Venus paroissoit en entier avant qu'elle fût tout-à-fait sur le Soleil, & que dans la sortie elle parut s'allonger en s'approchant du disque du Soleil. Le bord du Soleil étoit ondoyant dans le temps de la sortie de Venus.

Mais de tous les voyages qu'on pouvoit entreprendre, celui de la mer du Sud étoit le plus important, comme je l'avois indiqué à la page 14 & à la page 15 de mon Explication. L'Académie ayant alors pour Président M. Trudaine de Montigny, sollicita vivement M. le Duc de Choiseul de procurer un voyage à la mer du Sud, ou sur un vaisseau François ou sur un vaisseau Espagnol. Ce Ministre voulut bien s'y prêter, & il nous assura que l'Espagne favoriseroit cette entreprise. Nous le crûmes pendant long-temps ; mais à la veille du départ, nous apprîmes qu'il ne seroit permis à M. l'abbé Chappe que d'aller en Californie, comme je l'ai dit ci-devant.

Cependant on m'écrivit de Londres, quoiqu'avec une espèce de mystère, qu'une frégate du Roi d'Angleterre nommée l'*Endeavour*, ou l'*Effort* ; commandée par le Capitaine Cook, étoit partie au mois d'Août 1768, pour aller dans la mer Pacifique, à l'exemple du Capitaine Byron, dont le Voyage autour du Monde a été publié, elle étoit destinée à reconnoître quelques îles, & à chercher un endroit propre à faire l'observation du Passage de Venus. M. Green, habile Astronome, étoit embarqué sur ce vaisseau ; il avoit été assistant du célèbre Bradley à l'Observatoire Royal de Greenwich ; & cela suffisoit pour donner toute confiance à ses observations. M. le Docteur Solander, Naturaliste déjà connu, & élève du célèbre M. de Linné, s'embarqua sur le même vaisseau, pour faire des recherches d'Histoire Naturelle. Ce voyage étoit semblable à celui que M. de Bougainville venoit d'entreprendre en 1767, avec M. Veron, Astronome laborieux & intelligent, que j'avois préparé pour ce voyage & dont j'avois sollicité l'embarquement ; ils étoient accompagnés de M. Commerçon, Médecin de Chatillon près Bourg-en-Bresse, qui depuis 1748 s'occupoit d'Histoire Naturelle avec autant d'ardeur que de succès. M. Veron espéroit aussi de se trouver dans la mer du Sud pour le Passage de Venus. L'ayant passé trop tôt, il voulut rester aux Indes : mais allant de l'Île de France à Pondichéry, il ne put arriver que le 19 Juin, & manqua l'observation. Ces deux voyages ont coûté la vie aux deux Astronomes, M. Veron & M. Green étant morts aux Indes l'un & l'autre, ainsi que M. l'abbé Chappe en Californie : mais M. Green & M. l'abbé Chappe ont eu la consolation en mourant d'avoir rempli leur objet, & de laisser à la postérité des monumens de leur courage & de leur zèle pour les sciences.

Le vaisseau Anglois partit incognito pour la mer du Sud, & nous avons

été près de trois ans sans en recevoir de nouvelles; enfin on le croyoit perdu, lorsqu'au mois de Juillet 1771, nous avons appris qu'il étoit de retour en Angleterre, que le Passage de Venus avoit réüssi complètement, qu'on avoit découvert & déterminé géographiquement plus de quarante Isles, & que M. Solander avoit fait une Collection immense d'Histoire Naturelle dans son voyage. On assure qu'il a rapporté plus de mille especes de Plantes inconnues aux Botanistes; & la plupart vont être cultivées dans les Jardins de Botanique que le Roi d'Angleterre a établis à Richmond pour sa curiosité particuliere, en même temps qu'il y a fait bâtir un très-bel Observatoire pour son usage. On se propose de publier bientôt en Angleterre les Quatre Voyages autour du Monde de MM. Byron, Wallace, Carteret & Cook: nous y trouverons sans doute tous les détails que je viens d'indiquer.

M. Commerçon a eu le même avantage que M. Solander: il est resté à l'Isle de France, occupé à étendre ses recherches sur cette isle & sur celle de Madagascar; & il vient d'en partir pour retourner dans la mer du Sud avec M. de Kergolin & M. l'abbé Rochon, Astronome de la Marine. M. Veron n'a pas eu l'avantage d'observer le Passage de Venus dans la mer du Sud, que son vaisseau traversa dès 1768; mais il y fit un grand nombre d'observations; j'en ai reçu une partie de lui-même avant sa mort: M. le Gentil a rapporté les autres à son retour des Indes, d'où il est arrivé au mois d'Août 1771.

M. Maskelyne, Astronome Royal d'Angleterre, & M. le Docteur Bevis, ami du Capitaine Cook, m'envoyèrent les Observations de M. Green au mois de Septembre dernier, à Bourg-en-Bresse; j'en fis le calcul le même jour; & je reconnus avec plaisir que ces observations donnoient le même résultat que celles de la Baie d'Hudson & de la Californie, dont j'avois publié les calculs; la parallaxe du Soleil qui en résulte étant d'environ $8'' \frac{1}{2}$ pour les moyennes distances du Soleil à la Terre.

Les observations dont il s'agit, ont été faites dans une isle de la mer du Sud, que les Anglois ont nommée l'Isle du Roi Georges, & qui est appelée par les naturels du pays, Otahitié, par $170^{\circ} 28' 55''$ de latitude dans l'hémisphère austral de la Terre, & à $228^{\circ} 15'$ de longitude, ou $10^h 7' 9''$ de temps à l'occident du méridien de Paris. Cette position differe peu de celle de l'Isle de Taïti, où M. de Bougainville avoit abordé, qu'il a nommée la Nouvelle Cythere, & dont on trouve une description intéressante dans son Voyage autour du Monde, publié en 1771, mais dont la seconde édition est actuellement sous presse.

Il est évident que c'est la même isle qui a été reconnue par les Anglois quelques mois après le passage de nos François, & dont ils ont rendu un peu différemment le nom employé par les naturels du pays. La longitude, suivant M. de Bougainville & M. Veron, étoit de $229^{\circ} 36'$, & la latitude, $17^{\circ} 35' 3''$; mais le lieu où ils ont fait leur descente dans cette isle, est réellement différent de quelques lieues, de celui où les

Anglois ont observé ; & d'ailleurs les observations de M. Veron ne comportoient point le même degré d'exactitude que celles du Passage de Venus.

Les quatre contacts des bords de Venus & du Soleil, furent observés de la maniere suivante par M. Green, par M. le Capitaine Cook, qui est un Observateur intelligent & adroit, & enfin par M. le Docteur Solander : ils eurent un temps extrêmement serein.

Observateurs.	Commencement.	Entrée totale.	Contact intér.	Sortie totale.
M. Green,	21 ^h 25' 40''	21 ^h 43' 55'' $\frac{1}{2}$	3 ^h 14' 3''	3 ^h 32' 14''
M. Cook,	21 25 45	21 44 15	3 14 13	3 32 2
M. Solander,		21 44 2 $\frac{1}{2}$		3 32 13

La plus courte distance des centres a été observée de 10' 25'' 4, avec un micrometre de Dollond ; c'est par un milieu entre trois observations. A la Baie d'Hudson, elle fut observée de 9' 53'' 8, ou plus petite de 31'' 6.

Le premier contact extérieur ou le commencement du Passage ne sauroit être observé avec une certaine exactitude ; ainsi je n'en ferai aucun usage. Le premier contact intérieur a été déterminé par la formation du trait de lumiere qui a lieu dès que le ligament noir se détache, ainsi que je l'ai expliqué assez au long dans nos Mémoires ; & le second contact intérieur ou le commencement de la sortie, par l'interruption subite de lumiere en un point du disque du Soleil.

On est étonné de voir jusqu'à 20'' de différence entre deux Observateurs ; cependant l'observation de M. Green tout seul, donne à 3'' près la même durée que je trouve en prenant un milieu entre les trois observations de l'entrée, & entre les deux observations de la sortie ; ainsi je m'entendrai à ce milieu, comme M. Maskelyne lui-même me l'a conseillé. Je supposerai le premier contact intérieur des bords de Venus & du Soleil à 9^h 44' 4'' du matin, & le commencement de la sortie à 3^h 14' 8'' du soir au méridien de l'Isle de Taïti, & la durée du Passage de 5^h 30' 4''.

Je termine ici le détail des observations du Passage de Venus : les préparatifs qu'on avoit faits de toutes parts devoient nous en procurer un nombre bien plus considérable ; mais le mauvais temps qui avoit rendu le Passage de 1761 presque inutile, a nuï beaucoup encore aux observations de 1769. Elles n'ont réussi qu'imparfaitement pour M. Mallet de Geneve, M. Rumowski & M. Bayley, qui étoient allés en trois endroits différens de la Laponie ; elles ont manqué totalement pour un grand nombre d'Astronomes : tels sont M. Mallet, Astronome de Suede, qui s'étoit rendu à Pello sur les confins de la Laponie ; M. Piçter de Geneve, qui étoit allé à Umba en Laponie ; M. Dixon, qui étoit encore

plus

plus dans le Nord; M. Call, Astronome Anglois, qui étoit allé à Madras dans les Indes Orientales; M. le Gentil, qui étoit resté aux Indes depuis 1761 pour attendre ce Passage.

Le P. Beraud à Lyon, M. Romme à Rochefort, firent des préparatifs inutiles, ainsi que le P. Poczobut, Jésuite de Wilna, qui étoit allé à Reval pour y voir au moins l'entrée de Venus; & M. Hellant qui étoit à Torneo. M. Veron, qui étoit parti de l'Isle de France, ne put arriver à temps sur la côte de l'Inde. C'est ainsi qu'en 1761 l'observation avoit manqué à l'Isle de Sainte-Helene, où M. Maskelyne & M. Wadington s'étoient transportés tout exprès. A Irkoutsk, où M. Rumowski étoit allé. M. Popof avoit été envoyé à Nertchinsk près du fleuve Amur, qui sépare l'Empire de Russie de la Tartarie Chinoise: mais ce qu'il raconta de son observation, fit juger qu'on ne pouvoit y compter. L'observation manqua aussi dans les Indes par les événemens de la guerre, qui empêcherent M. le Gentil de descendre à Pondichery. MM. Mafon & Dixon qui alloient à Bencoule, furent arrêtés par une Frégate Française; & M. Mafon revint au Cap de Bonne-Espérance, où il ne vit qu'une partie de ce qu'on auroit souhaité. Le Passage de 1769 à mieux réussi, quoi qu'on ait encore beaucoup à regretter.

CONCLUSIONS DE CES OBSERVATIONS DE 1769.

Après avoir ainsi rapporté toutes les Observations dont j'ai pu avoir connoissance, il ne me reste plus qu'à en donner les principaux résultats: j'ai calculé sur-tout avec *grand soin* les cinq Observations que nous avons eues de la durée complete du Passage; sçavoir, en Europe celles de Cajanebourg & de Wardhus; en Amérique, celles du Fort du Prince de Galles, & de Saint-Joseph en Californie; enfin dans la mer du Sud, celle de l'Isle de Taïti. J'ai employé pour cet effet la méthode exacte & rigoureuse qui est expliquée dans mon *Astronomie*, édit. de 1771, Tom. II, pag. 645, Liv. XI, art. 2147 & suiv. J'ai calculé pour chacune des dix Observations, la quantité dont la parallaxe avoit dû avancer ou retarder le contact, en minutes secondes & dixiemes de secondes, en supposant la parallaxe moyenne du Soleil de $8''5$, ou celle du 3 Juin $8''373$; ce qui donne pour Venus $29''425$, & la différence $21''052$.

Je suppose aussi la différence des demi-diametres du Soleil & de Venus $915''11$, la somme $972''31$; le diametre du Soleil que donnent les Observations ordinaires étant trop grand pour pouvoir concilier les Passages de 1761 & de 1769, comme je l'ai fait voir dans les Mémoires de 1770.

Je vais expliquer cette méthode plus clairement encore que dans mon *Astronomie*, ou dans les Mémoires de l'Académie pour 1770, & je l'appliquerai à un exemple plus détaillé, pour trouver la parallaxe du Soleil qui résulte des Observations de Cajanebourg & de Californie.

J'ai calculé avec *soin* par les Tables qui sont dans mon *Astronomie*,

E

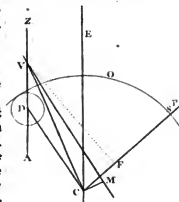
les élémens qui dépendent du Soleil, pour deux temps différens, par le moyen desquels on peut les trouver à une heure quelconque. A $10^h 14'$ $19''$ temps vrai, lieu du Soleil $2^\circ 13' 27'' 20'' 7$, il augmentoit en 6 heures de $14' 21''$; déclinaison du Soleil $22^\circ 26' 27''$, elle augmentoit de $1' 45''$ en six heures: ascension droite du Soleil $72^\circ 3' 21'' 7$, elle augmentoit de $15' 24'' 7$ en six heures: équation du temps $2' 15'' 0$, elle diminuoit de $2'' 4$ en six heures.

Pour calculer l'effet de la parallaxe sur une observation de l'entrée ou de la sortie de Venus, je suppose, dans la Figure ci-jointe, qu'on calcule un des cas où l'entrée de Venus se feroit le soir, dans un pays septentrional; mais j'aurai soin de développer les autres cas.

La circonférence du disque solaire est représentée par SO; C est le centre du Soleil, MV l'orbite de Venus, Z V D A est le vertical de Venus, CE une ligne parallèle à ZV, & tirée par le centre du Soleil; CM la plus courte distance des centres, où la perpendiculaire à l'orbite relative de Venus; PFC une petite portion du cercle de déclinaison qui passe par le Soleil, ou plus exactement une ligne parallèle à l'arc de cercle du déclinaison qui passeroit par le vrai lieu de Venus; V le point du disque solaire où se trouve Venus sur son orbite dans le moment du contact; D son lieu apparent dans le vertical Z V D; au moment du contact intérieur, la distance apparente CD' au centre du Soleil, est de $915'' 11$, différence des demi-diamètres du Soleil & de Venus; la distance vraie CV est ce qu'il s'agit principalement de trouver.

On suppose dans les premiers calculs qu'on connoisse du moins à peu près le milieu du Passage en M, & la plus courte distance C M. Nous savons actuellement que le milieu est arrivé vers $10^h 36' 40''$ au Méridien de Paris; & que la perpendiculaire C M étoit de $10' 8''$: on connoît le temps de l'observation: on le réduit au Méridien de Paris, & l'on a l'intervalle de temps qui répond à V M: on le convertit en degrés à raison de $4' 0'' 115$ par heure, en retranchant du logarithme du temps le logarithme constant 11758834 , & l'on a le côté M V. On dit alors C M : M V :: 1 : tang. M C V, & cosinus M C V : C M :: 1 : C V; c'est la vraie distance de Venus au centre du Soleil pour le moment de l'Observation, trouvée à peu près, & seulement pour les opérations préliminaires.

L'angle M C F formé par la perpendiculaire à l'orbite & par le cercle de déclinaison qui passe par Venus, est la somme de l'inclinaison relative $3^\circ 28' 59''$, & de l'angle de position qui à $7^h 30'$ étoit de $7^\circ 1' 45''$, & à $13^h 30'$ de $7^\circ 5' 39''$ pour le centre de Venus.



Cette somme qui donne l'angle MCF, se retranche de l'angle MCV quand il est question de l'entrée de Venus : on les ajoute pour la sortie. Ce seroit le contraire pour le Passage de 1761, où Venus s'éloignoit du Soleil par son mouvement en déclinaison, parce qu'elle étoit au midi du Soleil & qu'elle alloit vers le midi. Cette regle est générale pour les pays septentrionaux ou méridionaux, pour le matin ou pour le soir, & elle donne l'angle VCF.

Quand on a par cette opération l'angle VCF, on multiplie la distance vraie CV par le cosinus de cet angle, & l'on a la différence de déclinaison entre Venus & le Soleil, qu'on ajoute à la déclinaison du Soleil pour avoir celle de Venus; parce que Venus étoit en 1769 au nord du Soleil; & l'on a la déclinaison vraie de Venus: elle étoit à 7h 30' de 22° 38' 50'', & à 13h 30' de 22° 34' 7''. Quelques secondes ne sont ici d'aucune importance; car 10'' ne sont pas ordinairement un millieme de seconde sur la parallaxe de hauteur.

On multiplie aussi CV par le sinus de l'angle VCF; on divise le produit par le cosinus de la déclinaison de Venus; & l'on a la différence d'ascension droite entre Venus & le Soleil, qu'on ôte de l'angle horaire du Soleil ou de sa distance au méridien en degrés, si la sortie arrive le matin, ou l'entrée le soir, & qu'on ajoute dans les autres cas. Cette différence étoit pour 7h $\frac{1}{2}$ de 10' 4'', & de 15' 5'' à 13h $\frac{1}{2}$; le changement en six heures étant de 25' 9''. On a par cette opération l'angle horaire de Venus, ou sa distance au méridien.

Par le moyen de la déclinaison de Venus & de son angle horaire, on calcule la hauteur vraie de Venus, & l'angle du vertical avec le cercle de déclinaison, ou l'angle ECF, (*Astronomie*, art. 1034); la parallaxe horizontale de Venus 29'' 4 multipliée par le cosinus de sa hauteur vraie, donne la parallaxe de hauteur, qu'il faut ôter de la hauteur vraie pour avoir la hauteur apparente de Venus.

La différence des parallaxes de Venus & du Soleil 21'' 052 multipliée par le cosinus de la hauteur apparente de Venus, donne la différence des parallaxes de hauteur, ou la petite ligne VD. Cette opération est aussi rigoureuse que si l'on calculoit séparément la parallaxe du Soleil en hauteur, & celle de Venus, pour en prendre la différence; puisque l'une & l'autre dépendent de la hauteur apparente du point D du disque solaire où se trouve le centre de Venus.

L'angle parallactique ECF, & l'angle FCV employés ci-dessus, s'ajoutent pour les pays septentrionaux, si c'est l'entrée qui arrive le matin, ou la sortie le soir. Dans les deux autres cas on prend leur différence; & l'on a l'angle ECV, ou CVD. Dans les pays méridionaux comme l'isle de Taïti, c'est le contraire. Dans le Passage de 1761, c'étoit aussi le contraire, parce que Venus étoit au midi du Soleil.

Pour 1769, où Venus étoit au nord du Soleil, on juge que l'entrée & la sortie de Venus se sont faites au dessus du centre, lorsque l'angle ECV

étoit aigu pour les pays septentrionaux, ou obtus pour les pays méridionaux. C'est le contraire pour le Passage de 1761.

Lorsque Venus est au dessous du diametre horizontal du Soleil, la parallaxe fait paroître l'entrée plus tard, & la sortie plutôt qu'on ne la verroit du centre de la Terre. Si le lieu apparent D étoit au dessous du diametre horizontal, & le lieu vrai V au dessus, de la même quantité, l'effet de la parallaxe seroit totalement nul. L'observation de la sortie à la Baie d'Hudson & en Californie sont les seules en 1769, où j'aie trouvé l'angle ECV obtus; & la sortie y a paru plutôt, en vertu de la parallaxe. *Voy. mon Astronomie, art. 2066.*

Dans le triangle CVD l'on connoît CD, DV, & l'angle V. On fait cette proportion $CD : \sin. V :: DV : \sin. DCV$. On cherche ce petit angle avec la précision des dixièmes de secondes, ou même des centièmes: on l'ajoute à l'angle CVD ou à son supplément, si Venus est plus élevée que le centre du Soleil; & l'on a l'angle CDV ou son supplément.

Si par l'addition de ces deux angles, qui tous deux sont nécessairement moindres que 90°, on trouvoit une somme plus grande que 90°, on en prendroit le supplément; ce seroit seulement une preuve que le point V seroit au dessus du diametre horizontal, & le point D au dessous. On dit alors, $\sin. CVD : CD :: \sin. CDV : CV$. C'est la distance vraie qui répond à l'observation; elle doit être calculée avec la précision des millièmes de secondes; car une seule seconde sur la valeur de CV, produit 19^l 8 sur le temps; en sorte qu'un centième de seconde seroit deux dixièmes de seconde sur le temps.

Connoissant CM & CV, on trouve MV. La méthode la plus facile consiste à prendre la demi-somme des logarithmes de la somme & de la différence de CM & de MV; on a le logarithme de MV; on le convertit en temps, en ajoutant le logarithme constant 11758834; & l'on a la distance au milieu du Passage pour le lieu de l'observation; on la réduit en heures, minutes, secondes & dixièmes de secondes.

La distance au milieu pour le centre de la Terre se trouve par une opération semblable avec CM, & CX, qui est égale à CD, c'est-à-dire la différence ou la somme des demi-diametres; car le vrai contact de Venus vu du centre de la Terre, a lieu quand elle arrive au point X de son orbite. Cette distance MX en temps est de 2^h 50^l 54^l, quand on suppose CM de 10^l 8^l; & en diminuant CM d'une seconde, on augmente le temps de 7^l 1. Pour le contact extérieur, la valeur de MX est de 3^h 9^l 36^l 0; la différence entre le temps par MV & le temps par MX, est l'effet de la parallaxe pour le lieu de l'observation. Si l'on trouve le temps par MX, vu du centre de la Terre, plus grand que le temps par MV, vu de la surface; c'est une preuve qu'il faut ajouter à la sortie observée, ou ôter de l'entrée, pour avoir le même contact réduit au centre de la Terre.

Quand on a fait les calculs quatre fois, pour l'entrée & la sortie ob-

servées en deux lieux très-éloignés l'un de l'autre, on a quatre observations ou deux durées du Passage réduites au centre de la Terre. Si ces deux durées sont parfaitement égales, il est évident que la parallaxe supposée de $8'' 5$, satisfait exactement aux quatre observations; & que cette parallaxe est trouvée par-là même, autant que les deux durées la peuvent donner. Cette méthode est la plus naturelle, la plus simple, la plus facile, la plus exacte & la plus sûre; elle est aussi indépendante de tous les autres élémens que la nature de la chose peut le comporter; elle est susceptible de toute la précision que nos Tables de Logarithmes comportent, & elle ne laisse dans le calcul ni dans le procédé aucune incertitude ni aucune obscurité; ce qui fait que je la crois préférable aux méthodes analytiques, en même temps qu'elle est plus exacte que celles dont les Astronomes se sont servis avant moi.

L'erreur qu'on peut commettre sur les valeurs de CM & de CD, influe très-peu sur celle de VX: mais j'ai refait mes calculs avec les valeurs de CM & de CD que la comparaison de toutes les observations importantes m'avoit données, & il ne peut y avoir la plus petite erreur. Si la parallaxe, que j'ai supposée de $8'' 5$, augmente ou diminue, la valeur de VX & l'effet de la parallaxe en temps augmentent dans le même rapport: ainsi l'on peut se contenter d'un seul calcul, & en conclure l'effet de la parallaxe dans toute autre hypothèse, par une simple proportion.

Parmi nos cinq observations importantes de 1769, il y en a une qui exige une opération de plus; c'est celle de Cajanebourg, parce que M. Planman n'a observé que le contact extérieur de la sortie. Ainsi les deux contacts étant réduits au centre de la Terre, & l'intervalle de temps converti en degrés, on a le grand côté d'un triangle, dont un côté est de $915'' 11$, & l'autre de $972'' 31$; on trouvera les segmens formés par la perpendiculaire, en disant, le grand côté est à la somme des deux autres comme leur différence $57'' 2$ est à la différence des segmens. On convertira chaque segment en temps; l'un sera la demi-durée intérieure, l'autre la demi-durée extérieure; c'est-à-dire l'intervalle entre le milieu du Passage & le contact extérieur: cet intervalle est de $3^h 9' 36''$ par un milieu entre toutes les observations, qui ont donné $101'' 8''$, à très-peu près, pour la plus courte distance, de même que l'intervalle entre le contact intérieur & le milieu du Passage est de $2^h 50' 54'' 0$. Il est vrai qu'en prenant un milieu entre sept observations de différens pays, j'ai trouvé en dernière opération $2^h 50' 55'' 2$; mais une seconde sur la demi-durée du Passage, est une quantité insensible dont nous ne saurions répondre, & qui n'est ici d'aucune importance.

Je me contenterai de rapporter ici la Table suivante pour Cajanebourg & Saint-Joseph; j'en ai calculé de pareilles pour tous les lieux où le Passage a été observé; mais celle-ci suffira pour servir d'exemple.

COMPARAISON DES OBSERVATIONS DE CAJANEBOURG ET DE SAINT-JOSEPH,
En supposant la parallaxe moyenne de 8'' 5.

Elémens du calcul.	Cajanebourg. 64° 13' 30''	Saint-Joseph en Californie. 23° 3' 36''
Temps vrai des Observations ,	9 ^h 20' 45'' 5	15 ^h 32' 27''
Différence des Méridiens par rap- port à Paris,	1 41 21	1 41 21
Temps réduit à Paris,	7 39 24	13 51 6
Distance au milieu du Passage ,	2 57 15	3 14 26
Angle MCV,	49 24 1	51 59 47
Inclinaison de l'orbite sur l'équa- teur ou MCF,	15 30 56	15 34 50
Angle VCF,	33 53 7	67 34 37
Distance vraie CV à peu près . .	15 35	16 28
Différence de déclinaison CF, . .	12 56	6 17
Déclinaison du Soleil,	22 25 47	22 27 33
Déclinaison de Venus,	22 38 43	22 33 50
Différence d'ascension droite, . .	9 23, 5	16 38
Angle horaire du Soleil,	140 11 22, 5	126 53 15
Angle horaire de Venus,	140 2 0	126 36 37
Hauteur vraie de Venus,	2 14 36	6 5 15
Hauteur apparente de Venus, . .	2 14 7	6 4 46
Différence des parallaxes de hauteur DV,	21'' 036	20'' 934
Angle du vertical & du cercle de déclinaison,	16 14 0	20 33 0
Angle ECV ou CVD,	17 39 7	47 1 37
Distance apparente CD,	15' 15'' 11	16' 12'' 31
Angle VCD,	23' 57'' 8	54 7 8
Angle CDA,	18° 3' 4'', 8	47 55 44, 8
Distance vraie de Venus au So- leil, CV,	15' 35'', 13	16' 26'' 45
Distance correspondante de Ve- nus au point M,	2 ^h 57' 32'', 3	3 ^h 14' 6'', 5
Distance sans parallaxe,	2 50 54, 0	3 9 36, 0
Effet de la parallaxe moyenne, 8'' 5 en temps,	+ 6 38 3	— 4 30, 5
Observations réduites au centre de la Terre,	9 27 23 8	15 27 56, 5
		0 17 45, 0
		5 59 33, 4

La différence des deux observations de Saint-Joseph réduites au centre de la Terre, est 5^h 41' 48'' 4 : c'est la durée du Passage entre deux contacts intérieurs. Pour avoir cette durée par les deux observations de Cajanebourg, dont une est le contact extérieur, je prends leur différence 6^h 0' 32'' 7 que je réduis en temps de l'orbite; & j'ai 1 44' 1'' 87 : c'est le grand côté d'un triangle dont les deux autres côtés sont la diffé-

rence & la somme des demi-diamètres ; les deux segmens se trouvent de $684^{\text{h}} 024$, & $758^{\text{h}} 846$; le plus petit segment converti en temps, donne $2^{\text{h}} 50^{\text{m}} 55^{\text{s}} 44$, & par conséquent la durée entiere $5^{\text{h}} 41^{\text{m}} 50^{\text{s}} 119$, plus grande de $2^{\text{m}} 4$ que celle de Saint-Joseph. Pour les trouver égales ainsi qu'elles le sont essentiellement, je considère que la durée augmentée à Cajanebourg de $11^{\text{m}} 8^{\text{s}} 8$, est diminuée à Saint-Joseph de $4^{\text{m}} 25^{\text{s}} 0$ par l'effet de la parallaxe ; & qu'il faut rendre les corrections plus petites pour trouver une durée égale dans les deux stations : or $15^{\text{m}} 34^{\text{s}} : 8^{\text{m}} 5 : 2^{\text{m}} 4 : 0^{\text{m}} 022$ qu'il faut ôter de $8^{\text{m}} 5$; ainsi la parallaxe moyenne qui résulte de ces deux observations, est de $8^{\text{m}} 48$ seulement.

C'est ainsi que j'ai comparé deux à deux les cinq durées qui ont été observées en 1769 ; deux en Europe, trois dans l'hémisphère occidentale de la Terre.

L'observation de Californie comparée avec celle de la Baie d'Hudson, donne la parallaxe moyenne $8^{\text{m}} 56$; celle de la Baie d'Hudson comparée avec celle de Taïti, donne $8^{\text{m}} 55$; celle de Californie avec celle de Taïti $8^{\text{m}} 53$; le milieu est $8^{\text{m}} 55$.

En prenant le milieu entre les observations de Cajanebourg & de Wardhus, comparées avec celle de Taïti, je trouve $8^{\text{m}} 62$ à peu près comme par l'observation qui fut faite au Cap de Bonne Espérance en 1761.

L'observation de Cajanebourg & celle de Wardhus étant les seules qu'on ait de la durée entiere dans le Nord, & n'étant pas d'accord ; la difficulté consiste en deux ou trois dixiemes de secondes, dont l'observation de Cajanebourg donne moins que celle de Wardhus, quand on les compare avec l'observation de Taïti ou avec celle de Californie : l'observation de Wardhus paroît être plus complete ; elle est annoncée avec plus d'assurance : mais elle n'a été publiée qu'au mois de Mars 1770 ; & l'on croyoit alors que la parallaxe devoit être de 9^{m} (*Gazette de France du 12 Janvier 1770*) L'observation de Cajanebourg est annoncée comme exacte, quoique moins complete, parce qu'elle ne renferme point le second contact intérieur : elle est très-authentique, ayant été envoyée aux Astronomes dès le mois de Juillet 1769 ; elle est d'un Observateur très-exercé, & elle s'accorde avec le résultat qu'on tire des observations d'Amérique comparées entre elles, qui est de $8^{\text{m}} 55$: enfin elle donne presque la même chose, à quelle observation qu'on la compare.

Si l'on vouloit juger par les regles de la probabilité, du degré de confiance de ces deux observations, on pourroit comparer ensemble les trois résultats que chacune donne, avec les trois observations d'Amérique. En voici une Table :

	Cajanebourg.	Wardhus.
Avec le Fort,	$8^{\text{m}} 49$	$9^{\text{m}} 08$
Avec S. Joseph,	$8 48$	$8 81$
Avec Taïti,	$8 52$	$8 72$

On voit que la plus grande différence des trois résultats avec Cajane-

bourg est de $0'' 04$, & avec Wardhus $0'' 36$; en sorte qu'il y a neuf fois plus de probabilité pour l'observation de Cajanebourg que pour celle de Wardhus. Si donc on vouloit prendre le milieu entre les deux colonnes précédentes, en se tenant plus près de l'observation de Cajanebourg que de celle de Wardhus dans le rapport de 1 à 9, & qu'on prit ensuite le milieu entre les trois derniers résultats; on auroit $8'' 53$, à peu près comme par les observations d'Amérique comparées entre elles. Mais puisque la différence n'est pas d'un dixième de seconde, je m'en tiendrai à un nombre rond $8'' 5$ ou 8 secondes & demie pour la parallaxe moyenne du Soleil.

M. Euler, dans les Mémoires de Petersbourg qui viennent de paraître (*Tome XIV, Part. II, pag. 518*), s'arrête à $8'' 8$, après une multitude de calculs faits sur un nombre considérable d'observations: mais lorsqu'il se fixoit à ce résultat, il n'avoit pas reçu les observations de Taïti, qui donnent moins que les deux observations d'Amérique, dont M. Euler s'est servi; il n'avoit pas même celles de la Californie, qui lui ont donné $8'' 75$ (*Ibid. pag. 536*). M. Euler ayant reçu ensuite l'observation de l'île de Taïti, a de nouveau calculé ou fait calculer sous ses yeux par M. Lexell, les principales observations, & s'est déterminé à faire la parallaxe de $8'' \frac{1}{2}$ ou $8'' 68$, comme on le voit dans la *Gazette de Deux Ponts*, année 1771, numéro CI. Mais il me paroît évident que l'observation de Cajanebourg n'entre pas assez dans son résultat, puisque c'est à peu près celui que l'observation de Wardhus me donne, n'ayant point égard à celle de Cajanebourg; & que les trois observations éloignées donnent la même chose que celle de Cajanebourg comparée avec toutes les trois.

M. le Monnier avoit jugé par les premières observations que nous reçûmes d'Amérique, que la parallaxe du Soleil ne devoit être que de $7'' \frac{1}{2}$ environ (*Mem. 1769, pag. 498*). M. Pingré la jugeoit de $9''$, lors de la rentrée publique de l'Académie du 25 Avril 1770; je le croyois aussi au commencement de la même année: mais les observations de Californie & celles de la mer du Sud ont perfectionné nos résultats. (*Gazettes du 14 Déc. 1770, & 15 Sept. 1771*). Cependant M. Pingré ayant calculé peu de temps avant son départ les observations de Californie & de la mer du Sud, en a conclu la parallaxe du Soleil dans les moyennes distances, $8'' 88$: il trouve que l'observation de Wardhus est assez bien confirmée par les autres observations du Nord, pour qu'on ne doive pas la rejeter. En comparant l'observation du P. Hell avec celle de l'abbé Chappe, M. Pingré trouve $8'' 88$; avec celle de Taïti il trouve $8'' 86$. En comparant l'observation de Taïti avec celles de Stockholm, Upsal, Paris, Greenwich, Cajanebourg, d'une part, & S. Petersbourg de l'autre, il trouve $8'' 89$; il juge même qu'en admettant $8'' 88$, il n'y aura pas un vingtième de seconde d'erreur, quoiqu'il ait trouvé $9'' 26$ par les observations de la Baie d'Hudson comparées avec celles de Wardhus, & $9'' 29$ par celles de Stockholm & de Petersbourg combinées.

nées avec celles de la Baie d'Hudson. Mais M. Pingré n'a pas fait entrer dans ces comparaisons l'observation entière de Cajanebourg, parce que le contact extérieur ne lui paroît pas d'une assez grande précision pour qu'on puisse y compter : ainsi M. Pingré n'ayant vu dans le Nord qu'une seule durée qui est celle de Wardhus, a dû en conclure une parallaxe plus grande que je ne la trouve ; il n'a point examiné quel résultat donnent les observations d'Amérique comparées entre elles ; & avec celle de Taïti, il auroit vu que ce résultat s'accorde exactement avec celui de Cajanebourg, & point du tout avec celui de Wardhus ; & cette confirmation vaut mieux que celle que l'on tire des autres villes où l'on n'a vu qu'une seule phase, & où par conséquent l'on est obligé de supposer la longitude exactement connue.

Il y a même une raison qui a fait trouver à M. Pingré une parallaxe trop grande, selon moi ; c'est qu'il prend pour Wardhus une durée de $5^h 53' 27''$; au lieu que je l'emploie de $5^h 53' 13''$: cela vient de ce que M. Pingré prend pour le contact intérieur de la sortie, ce que le P. Heil appelle le véritable contact intérieur optique ; mais la formation du point noir est le moment que les autres Observateurs paroissent avoir adopté pour celui du contact ; & il avoit précédé de $14''$ le contact dont M. Pingré fait usage. Ayant égard à cette considération, l'on trouveroit la parallaxe un peu moindre que suivant les calculs de M. Pingré.

Au reste les observations du Passage de Venus pourront être encore mieux déterminées, quand par d'autres voyages & d'autres observations, on aura déterminé plus exactement les longitudes des villes où le Passage a été observé : on pourra le faire à Toilir, à mesure que l'on en trouvera l'occasion, & revenir par conséquent sur les calculs précédens : mais il me paroît que la conclusion de $8'' \frac{1}{2}$ doit être préférée quant à présent, eu égard aux observations de Cajanebourg, & à celles d'Amérique comparées entre elles, appuyées par celles de 1761, qui donnoient $8'' 58$, & même par celle de Pekin.

En effet ayant reçu depuis peu l'observation de Pekin, je l'ai comparée avec celle de Paris ; & comme l'effet de la parallaxe étoit à peu près le même à Wardhus & à Pekin, il n'entre dans cette comparaison que la longitude de Pekin, qui doit être très-exacte, d'après les recherches de M. Pingré (*Mém. Acad.* 1764, p. 271). Or le premier contact intérieur observé à Paris, se trouve à $7^h 45' 41''$, vu du centre de la Terre.

Suivant l'observation de Pekin, il se trouve à $13^h 27' 36''$ pour Paris ; la durée $5^h 41' 55''$, s'accorde avec les quatre autres ; mais elle est plus petite de $27''$ que celle du P. Hell. J'ai comparé de la même manière l'observation faite à Gurief, près de la mer Caspienne, par M. Lowitz, avec celle de Paris ; la latitude de Gurief est de $47^{\circ} 7' 7''$, & sa distance au méridien de Paris, $3^h 18' 47''$, suivant les Mémoires de Peterbourg pour 1769 ; le contact intérieur $16^h 52' 55''$ réduit au centre de la Terre, est de $16^h 46' 15''$; rapporté au méridien de Paris, & comparé avec le pre-

mier contact pour Paris, $7^h 45' 41''$ ⁴²; il donne pour la durée $5^h 41' 47''$, exactement comme à l'île de Taïti.

L'observation faite à Orenbourg par M. Krafft, donne à peu près le même résultat : la latitude est de $51^{\circ} 46' 0''$, & la distance au méridien de Paris $3^h 31' 20''$; le contact intérieur $17^h 5' 1''$, en prenant le premier instant où M. Krafft vit les deux bords se toucher (*Comm. Petrop. p. 205*) l'effet de la parallaxe $6'' 0$ étant ôté de l'observation, ainsi que la différence des méridiens & l'heure du contact pour Paris, il reste pour la durée du Passage $5^h 41' 54''$, plus grande seulement de $2''$ qu'à la Baie d'Hudson. L'observation d'Iakursk donne $5^h 41' 49''$.

C'est ainsi que toutes les observations qui portent avec elles quelque caractère d'exactitude, s'accordent avec la parallaxe de $8'' \frac{1}{2}$. En prenant le milieu entre les 8 demi-durées déduites de ces 8 observations, on trouve $2^h 50' 55'' 2$; en ne prenant que les 3 observations éloignées, on a deux tiers de secondes de moins; mais celle de Wardhus donne $2^h 51' 11''$. Celle de Petersbourg donne une minute de trop pour la durée totale. Je serois tenté de soupçonner une erreur de minute sur le contact intérieur : on sçait que pareille méprise est arrivée plusieurs fois dans des observations importantes; quoiqu'il en soit, je m'en tiens à la demi-durée $2^h 50' 55''$. Tout cela confirme le résultat de $8'' 5$ que donnent les autres observations. Cette confirmation vaut bien celle que M. Pingré a tirée en faveur du P. Hell des observations faites dans des lieux dont la longitude est moins connue.

Le P. Hell, suivant une Lettre du 20 Décembre 1771, regarde la parallaxe comme renfermée nécessairement entre ces deux extrêmes $8'' 68$ & $8'' 73$; & comme le milieu est $8'' 70$, & que c'est aussi la quantité qui résulte de son observation comparée à celle de Taïti, il regarde cette parallaxe de $8'' 70$ comme étant très-certaine.

Mais voici le Tableau des neuf résultats que donnent ces différentes comparaisons; la première colonne dépend de l'observation de Wardhus, & tous les nombres y surpassent sensiblement ceux des colonnes suivantes; les autres colonnes diffèrent peu entre elles.

	Wardhus.	Cajanebourg.	Le Fort du P.	Saint-Joseph.
Le Fort.	9, 08	8, 49	. . .	8, 56
S. Joseph.	8, 81	8, 48	8, 56	. . .
Taïti.	8, 72	8, 52	8, 55	8, 53

Si l'on excepte cette première colonne, les six autres nombres sont compris entre $8'' 48$ & $8'' 56$; & le milieu $8'' 52$ ne diffère pas sensiblement de $8'' 50$, ou $8'' 55$, auquel je crois devoir m'en tenir.

Tels sont les motifs qui m'ont fait adopter la PARALLAXE MOYENNE DE HUIT SECONDES ET DEMIE, avec laquelle j'ai fait tous mes calculs : j'ai souvent trouvé une seconde de temps de plus ou de moins pour l'effet

de la parallaxe, en calculant avec des élémens plus exacts, c'est-à-dire, la plus courte distance, le milieu du Passage, les demi-diamètres & la parallaxe, déjà trouvés par les calculs préliminaires : les ayant appliqués aux cinq observations principales, j'ai trouvé les résultats suivans, dans lesquels on voit que l'observation de Wardhus est la seule qui s'écarte de $32''\frac{1}{2}$, & que les trois plus importantes sont peu éloignées entre elles.

	<i>A Wardhus.</i>	<i>Au Fort du P.</i>	<i>A S. Joseph.</i>	<i>A Taïti.</i>	<i>A Cajanebourg.</i>
Entrée totale,	9 ^h 34' 10'' 6	1 ^h 15' 23'' 0	0 ^h 17' 26'' 9	21 ^h 44' 4''	9 ^h 20' 45'' 5
Effet de la Parallaxe,	+ 6 24 4	+ 4 9 8	+ 18 1	+ 5 30 3	+ 6 38 3
Sortie,	15 27 24, 6	7 0 47, 5	5 54 50 3	3 14 8	15 32 27, 0
Effet de la Parallaxe,	— 4 28, 0	+ 0 37, 0	+ 4 43, 1	+ 6 12, 6	— 4 30, 5
Durée réduite,	5 42 21, 6	5 41 51, 7	5 41 48 4	5 41 46, 9	5 41 50, 9
Longitude,	1 55 10	6 26 7	7 27 57	10 7 9	1 41 43

Le milieu entre les cinq valeurs de la plus courte distance qu'on tire de ces cinq demi-durées, est de 10' 7'' 7, en supposant toujours la parallaxe moyenne de 8'' 5, & la différence des demi-diamètres 915'' 11.

Le milieu entre les cinq demi-durées est 2^h 50' 58'' : elle seroit plus petite de 3'', si l'on rejettoit entièrement l'observation de Wardhus, l'effet de la parallaxe pour Paris, 6' 56'' 4 étant ajouté avec le moment du contact 7^h 38' 45'' ; & avec cette demi-durée on a le milieu du Passage à Paris, 10^h 36' 36'', la conjonction 10^h 14' 12'' temps vrai, ou 10^h 11' 57'' de temps moyen, du moins à 5'' près ; la latitude héliocentrique vue du Soleil 4' 4'' 4, le lieu de la conjonction 2^s 13^o 27' 21'', & le lieu du nœud 2^s 14^o 36' 8'' pour le temps de cette conjonction.

Je n'ai point tenu compte dans ces calculs de l'aberration de la lumière pour Venus, qui est de 3'' 7 en longitude, & qui retarde la conjonction d'environ 55''. Mais comme cette aberration est la même dans toutes les conjonctions inférieures, on les peut annoncer les unes par les autres, sans y avoir égard ; car il n'est question d'un Passage de Venus que relativement à un autre ; par la même raison, on peut négliger l'aberration du Soleil, qui diminue constamment la longitude de 20''. Cependant M. Price observe qu'il y a jusqu'à 19 minutes de différence entre la conjonction calculée & la conjonction observée, si l'on a égard à l'aberration du Soleil, & si l'on suppose que le lieu du Soleil donné par les Tables, est toujours son lieu apparent, plus petit de 20'' que lieu réel, (*Philos. Transf.* 1770, p. 536). J'ai supposé dans tous ces calculs le diamètre de Venus de 57'' 2 ; M. Euler, qui a calculé un grand nombre d'observations, le trouvoit d'abord de 57'' 3 (*Mém. de Peterßb.* p. 519) ; ensuite 57'' 2 (*ibid.* p. 536). J'ai trouvé 57'' $\frac{1}{2}$ par l'observation

de Pekin ; mais une seconde d'incertitude sur la distance des centres que j'ai employée dans mes calculs, ne causeroit aucune différence sensible sur les conclusions que j'en ai tirées : je n'ai pas trouvé un dixieme de seconde de moins pour l'effet de la parallaxe en temps, lorsque j'ai diminué de $1'' 8$ le diamètre de Venus ; il n'y a que l'observation de Cajanebourg qui s'accorde moins, si l'on augmente la valeur du diamètre, (*Mém. Acad.* 1770, p. 14) ; mais la quantité de $57'' 2$ est assez approchante de toutes les observations, pour qu'on puisse employer sans incertitude l'observation de Cajanebourg, sur-tout en la voyant confirmée exactement par toutes les observations de l'hémisphère occidental. Le diamètre $57'' 2$ étant réduit à la distance moyenne du Soleil à la Terre, donne $16'' 52$ pour le diamètre de Venus, celui de la Terre étant de $17'' 1$ à peu près : ce qui prouve que Venus est un peu plus petite que la Terre ; son diamètre en parties de celui de la Terre, est 0,9663 ;

Son volume est 0,9022 ; & supposant sa densité 1,2749, comme j'ai expliqué dans mon *Astronomie*, la masse de Venus est 1,1502, & la vitesse des graves à sa surface 18 pieds 61.

Le diamètre du Soleil dégagé de toute aberration, étant supposé $31' 57'' \frac{1}{2}$, & celui de la Terre $17'' 1$, leur rapport est 112,13.

La masse du Soleil, suivant la formule que j'ai démontrée (*Astron. art.* 3405) est 359038 fois celle de la Terre ; la vitesse des graves à sa surface 413 pieds & $\frac{1}{100}$, & les distances moyennes des Planetes à la Terre en lieues, comme dans la Table suivante, qu'il faut rapporter à l'art. 1398 de mon *Astronomie*. La distance du Soleil étant supposée de 34558400 lieues, on peut prendre la somme & la différence de cette distance & de celles des Planetes, pour avoir la plus grande & la plus petite distance de chacune à la Terre.

Merc.	13377500
Venus	24997100
Mars	52656400
Jupit.	179737500
Satur.	329665300

La distance du Soleil à la Terre le 1^{er}. de Janvier est de 33977770, & le 1^{er}. de Juillet 35139030 ; la moyenne 34558400 lieues.

EXTRAIT des Registres de l'Académie Royale des Sciences.

M. MESSIER & moi qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de M. DE LALANDE, intitulé : *Mémoire sur le Passage de Venus observé le 3 Juin 1769, pour servir de suite à l'Explication de la Carte publiée en 1764* ; en ayant fait notre rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression : En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, le 1^{er}. Avril 1772.

GRANDJEAN DE FOUCHY,
Secrét. perpét. de l'Acad. Royale des Scienc.

On trouve chez LATRÉ, Graveur, rue S. Jacques, vis-à-vis la rue de la Parcheminerie, à la Ville de Bordeaux, la Carte du Passage de Venus avec les deux Mémoires ; on y trouve aussi la Carte de l'Eclipse du 1^{er}. Avril 1764, par M. LEPAUTE ; & quelques exemplaires d'une grande Figure, sur laquelle on peut avoir, avec la règle & le compas, les effets de la Parallaxe, sans calcul, pour tous les pays de la Terre, & dont l'usage est expliqué dans mon *ASTRONOMIE*, Livre XI.



